

الخطة العالمية للملاحة الجوية ٢٠١٦-٢٠٣٠



© منظمة الطيران المدني الدولي، ٢٠١٨

تم النشر في مونتريال، كندا

منظمة الطيران المدني الدولي
999 Robert-Bourassa Boulevard
Montréal, Quebec, Canada
H3C 5H7
www.icao.int

إخلاء مسؤولية

يستخدم هذا التقرير معلومات تشمل بيانات وإحصاءات مرتبطة بالنقل الجوي والسلامة، قدمتها جهات أخرى إلى منظمة الطيران المدني الدولي (الإيكاو). وتم الحصول على جميع المضامين التي قدمتها الجهات الأخرى من مصادر يعتقد أنها جديرة بالثقة وعرضت هذه المضامين بدقة في التقرير إبان طباعته. غير أنه ليس بإمكان الإيكاو أن تقدم على وجه التحديد أي ضمانات أو شواهد على دقة المعلومات واكتمالها أو صدورها في الوقت المناسب ولا تقبل تحمل أي شكل من أشكال المسؤولية الناشئة عن الوثوق بهذه المعلومات أو استخدامها. وإن الآراء المعرب عنها في هذا التقرير لا تعبر بالضرورة عن الآراء الفردية أو الجماعية للدول الأعضاء في الإيكاو ولا عن مواقفها الرسمية.

ملاحظة – تستخدم في هذا التقرير تعاريف الأقاليم المستخدمة في الأمم المتحدة.

تركز هذه الوثيقة في المقام الأول على الرحلات الجوية التجارية المنتظمة لأن هذا النوع من الرحلات يمثل أكثر من ٦٠ في المائة من إجمالي الوفيات.

وتم الحصول على البيانات المتعلقة بالرحلات الجوية التجارية المنتظمة من الدليل الرسمي لشركات الطيران (OAG).



رؤية الإيكاو

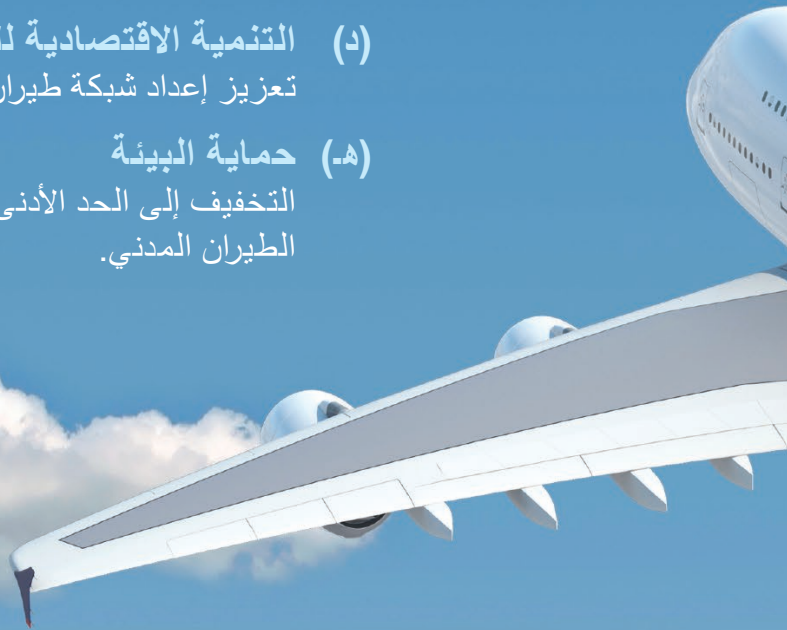
تحقيق النمو المستدام لشبكة الطيران المدني العالمي.

رسالتنا

منظمة الطيران المدني الدولي هي المحفل العالمي للطيران المدني الدولي. وتقوم الإيكاو بإعداد السياسات والقواعد القياسية وتضطلع بعمليات التدقيق للتحقق من مستويات الامتثال وتجري الدراسات والتحليل وتقدم المساعدة وتعمل على بناء القدرات من خلال التعاون مع الدول الأعضاء والجهات المعنية.

الأهداف الاستراتيجية للفترة ٢٠١٧-٢٠١٩

- (أ) **السلامة**
تعزيز السلامة في الطيران المدني العالمي.
- (ب) **سعة وكفاءة الملاحة الجوية**
زيادة السعة وتحسين كفاءة شبكة الطيران المدني العالمي.
- (ج) **الأمن والتسهيلات**
تعزيز الأمن والتسهيلات في الطيران المدني العالمي.
- (د) **التنمية الاقتصادية للنقل الجوي**
تعزيز إعداد شبكة طيران مدني سليمة ومستدامة من الناحية الاقتصادية.
- (هـ) **حماية البيئة**
التخفيف إلى الحد الأدنى من الآثار الضارة على البيئة من أنشطة الطيران المدني.



خطة الإيكاو ذات الأعوام الخمسة عشر للملاحة الجوية العالمية

وعلى الرغم من أن برنامج عمل الإيكاو تقره الجمعية العمومية للإيكاو كل ثلاثة أعوام، فإن الخطة العالمية تقدم رؤية طويلة الأجل تساعد الإيكاو والدول وصناعة الطيران في ضمان الاستمرارية والتناسق في برامجها الرامية إلى مواكبة الحداثة.

ولتحقيق توازن بين التوحيد ومواكبة التطورات الجديدة، ستشهد الخطة العالمية للملاحة الجوية تحديثاً أكثر شمولاً في طبعة عام ٢٠١٩، بما يتماشى مع فترات تنفيذ حزم التحسينات.

وتبدأ هذه الطبعة من الخطة العالمية للملاحة الجوية بتقديم لمحة عامة عن سياق المستوى التنفيذي للتحديات التي تواجهها الملاحة الجوية، مع إبراز ضرورة وضع نهج استراتيجي قائم على توافق الآراء ومتسم بالشفافية للتصدي لهذه التحديات.

صُممت الطبعة الخامسة من خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية لتقديم الإرشاد فيما يخص تحقيق التقدم المتكامل والشامل للقطاع بأكمله في مجال النقل الجوي خلال الفترة ٢٠١٦-٢٠٣٠ ويقوم مجلس الإيكاو بإقرار هذه الخطة كل ثلاث سنوات.

وتمثل الخطة العالمية للملاحة الجوية منهجية استراتيجية تشمل خمسة عشر عاماً وتستهدف النهوض بالتكنولوجيات القائمة واستشراف التطورات المقبلة استناداً إلى أهداف تشغيلية متفق عليها مع الدول وصناعة الطيران. ويجري تنظيم حزم التحسينات على فترات ستة أعوام متتالية غير متداخلة ابتداء من عام ٢٠١٣ ووصولاً إلى عام ٢٠٣١ وما بعده. ويوفر هذا النهج المنظم هيكلياً الأساس اللازم لوضع الاستراتيجيات الاستثمارية وسيولد التزاماً لدى الدول ومصنعي المعدات والمشغلين ومقدمي الخدمات.



حزم التحسينات في منظومة الطيران، كما تهم المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs) التي ستتولى إدارة المشروعات الإقليمية.

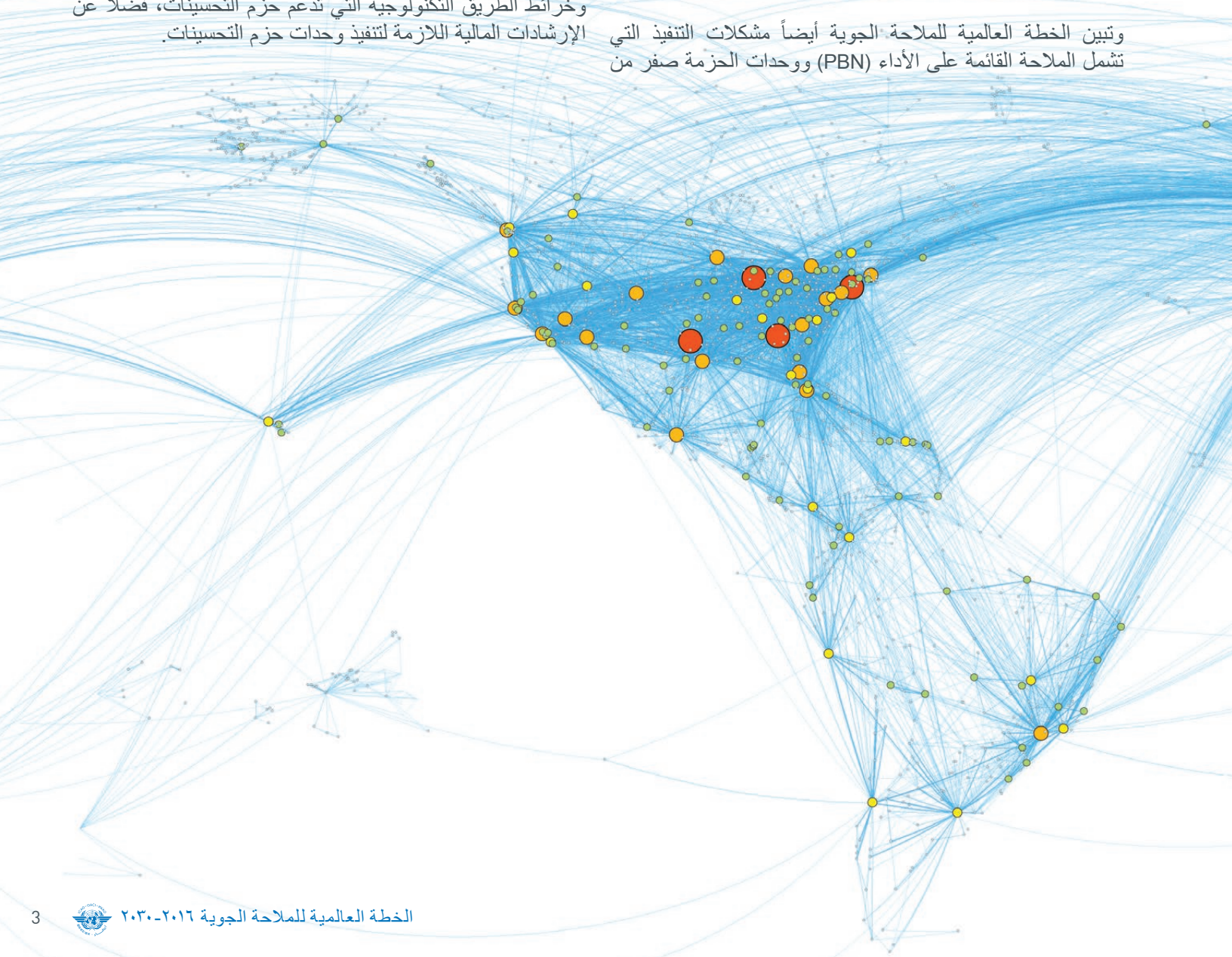
أما عمليات وصف البرامج التنفيذية التي تضطلع بها الإيكاو فتكمل الفصل الثاني، بينما يستكشف الفصل الثالث الدور الذي يؤديه تقرير الإيكاو الجديد بشأن الملاحة الجوية فيما يتعلق بتنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران باتباع النهج القائم على الأداء.

وهناك ثمانية مرفقات تقدم معلومات إضافية تتعلق بتطور الخطة العالمية للملاحة الجوية، والوثائق الداعمة المتاحة على الإنترنت، والوصف التفصيلي لوحدة حزم التحسينات في منظومة الطيران، وخرائط الطريق التكنولوجية التي تدعم حزم التحسينات، فضلاً عن الإرشادات المالية اللازمة لتنفيذ وحدات حزم التحسينات.

وتستكشف الخطة العالمية للملاحة الجوية الحاجة إلى مزيد من التخطيط المتكامل لمجال الطيران على الصعيدين الإقليمي والوطني وتسعى إلى إيجاد الحلول المطلوبة من خلال تطبيق الاستراتيجية القائمة على توافق الآراء لتحديث هندسة النظم استناداً إلى حزم التحسينات في منظومة الطيران (ASBUs).

وفضلاً عن ذلك، تحدد الخطة القضايا التي تحتاج إلى معالجة في المستقبل القريب إلى جانب معالجة الجوانب المالية لتحديث نظام الطيران. كما أن الخطة تشدد على الأهمية المتزايدة للتعاون والتشارك عندما تعترف أوساط الطيران بالتحديات المتعددة التخصصات التي تواجهها وتتصدى لها.

وتبين الخطة العالمية للملاحة الجوية أيضاً مشكلات التنفيذ التي تشمل الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ووحدات الحزمة صفر من



جدول المحتويات

6	الموجز التنفيذي
6	تحقيق النمو والوفاء بالوعد الخاص بإدارة الحركة الجوية للقرن الحادي والعشرين
8	قدرات جديدة على خدمة أوساط الطيران
10	ما الذي يعنيه بالنسبة إلى دولتي النهج الاستراتيجي للخطة العالمية للملاحة الجوية ؟
12	المقدمة - عرض الخطة العالمية للملاحة الجوية
16	الفصل الأول - مبادئ الإيكاو الرئيسية العشرة الخاصة بسياسة الملاحة الجوية
20	الفصل الثاني - التنفيذ: تحويل الأفكار إلى أفعال
21	أولوياتنا
23	أولويات الوحدات والحد الأدنى للمسار
24	أدوات الإيكاو لتنفيذ وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران
25	الاعتبارات الخاصة بالتدريب والتوظيف والأداء البشري
26	المرونة في تنفيذ الخطة العالمية للملاحة الجوية
27	الهيكل المنطقي لإدارة الحركة الجوية
27	إرشادات بشأن الجوانب المالية
28	الفصل الثالث - أداء شبكة الطيران
29	التقرير العالمي للملاحة الجوية ورصد الأداء والتنفيذ
29	نهج قائم على الأداء من أجل تنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران (ASBUs)
32	المرفق ١ : تطور الخطة العالمية للملاحة الجوية وتنظيمها
36	المرفق ٢ : حزم التحسينات في منظومة الطيران
36	المقدمة
40	الخطة الإجمالية لحزم التحسينات
46	الحزمة صفر
63	الحزمة ١
81	الحزمة ٢
85	الحزمة ٣

المرفق ٣: المستندات المتاحة على الإنترنت..... 88

وثائق الإيكاو المرتبطة بحزم التحسينات في منظومة الطيران..... 89

خريطة طريق التوحيد القياسي..... 90

الترابط مع الطبعة الثالثة من الخطة العالمية للملاحة الجوية..... 90

المرفق ٤: الاعتبارات الخاصة بطيف الترددات..... 92

المرفق ٥: خرائط الطريق التكنولوجية..... 94

الاتصالات..... 95

الملاحة..... 100

الاستطلاع..... 106

إدارة المعلومات..... 112

إلكترونيات الطيران..... 116

الاستخدام الآلي..... 122

المرفق ٦: التبعيات فيما بين الوحدات..... 124

المرفق ٧: الهيكل المنطقي لإدارة الحركة الجوية..... 126

المرفق ٨: الجوانب المالية والتنسيقية المرتبطة بالتنفيذ..... 128

وصف عام..... 128

المنهجية..... 131

المرفق ٩: مسرد المختصرات..... 134



تحقيق النمو والوفاء بالوعد الخاص بإدارة الحركة الجوية للقرن الحادي والعشرين

السياق التشغيلي والاقتصادي للخطة العالمية للملاحة الجوية

وبذلك لم يعد من المستغرب نمو الحركة الجوية مقاومة على الدوام لدورات الركود الاقتصادي منذ منتصف السبعينات، إذ توسعت هذه الحركة بمعدل الضعفين في كل ١٥ سنة. وقد قاومت حالات الركود الاقتصادي تحديداً لأنها كانت أداة من أكثر أدواتنا فعالية في إنهاء حالات الركود هذه، وكان ذلك عاملاً مهماً بالنسبة إلى الحكومات على جميع المستويات في بيئة اقتصادية صعبة.

ولكن مع أن سرعة النقل الجوي وكفاءته تيسران التقدم الاقتصادي تيسيراً كبيراً، فإن نموه في بعض الظروف يمكن أن يكون سلاحاً ذا حدين. فمع أن النقل الجوي يمثل مؤشراً أكيداً على ارتفاع مستويات المعيشة والحراك الاجتماعي والازدهار العام من ناحية، فإن نمو الحركة الجوية غير المنظمة يمكن أن يؤدي أيضاً إلى زيادة المخاطر على السلامة في الظروف التي يتجاوز فيها التطور التنظيمي وتطور البنى الأساسية اللازمين لدعمه.

يضطلع النقل الجوي بدور رئيسي في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة. وهو يدعم بصورة مباشرة وغير مباشرة توفير فرص العمل لـ ٥٨,١ مليون شخص، ويسهم في الناتج المحلي الإجمالي لبلدان العالم بمبلغ ٢,٤ تريليون دولار، وينقل أكثر من ٣,٣ مليار مسافر وما قيمته ٦,٤ تريليون دولار من البضائع سنوياً.

ويحقق الطيران مستواه الممتاز في الأداء الاقتصادي الكلي من خلال خدمة المجتمعات والأقاليم عبر دورات واضحة من الاستثمارات والفرص. وتؤدي تنمية البنى الأساسية إلى نشوء فرص عمل أولية كما تؤدي عمليات المطارات والخطوط الجوية الناجمة عن ذلك إلى نشوء شبكات جديدة لمزودي الخدمات، وتدفقات سياحية جديدة، وتمكن المنتجين المحليين من الوصول إلى الأسواق البعيدة. وتستمر هذه التجارة المزدهرة وهذه الاقتصادات السياحية في التوسع، مما يؤدي إلى نمو إقليمي أوسع نطاقاً وأكثر استدامة.

زيادة الانتعاش الاقتصادي آثار الطيران على الصعيد العالمي

المصدر: فريق العمل المعني بالنقل الجوي (ATAG)، والإيكاو



٦,٤ تريليون دولار

قيمة البضائع المنقولة جواً سنوياً
(٢٠١٢)



٣,٣ مليار

مسافر سنوياً (تم نقلهم عبر رحلات منتظمة
خلال عام ٢٠١٤)



٢,٤ تريليون دولار

يسهم بها الطيران سنوياً في الناتج المحلي
الإجمالي لبلدان العالم (بشكل مباشر، أو غير
مباشر، أو ناجم عن الطيران خلال عام ٢٠١٢)

وللنأكد من أن تحسين السلامة المتواصل وتحديث الملاحة الجوية يتقدمان جنباً إلى جنب، وضعت الإيكاو نهجاً استراتيجياً لربط التقدم في كلا المجالين. وسيتيح ذلك للدول والجهات المعنية فرصة تحقيق النمو السليم والمستدام وزيادة الكفاءة والإشراف المسؤول على شؤون البيئة الذي أصبح الآن مطلوباً من المجتمعات والاقتصادات على الصعيد العالمي.

وفضلاً عن ذلك، فإن تحسين كفاءة الطرق الذي يسرته الإجراءات القائمة على الأداء والإلكترونيات الطيران المتقدمة يسهم في تقليص انبعاثات الطيران تقليصاً بالغاً، وهذا ما يمثل عاملاً أساسياً لدعم الطائرات الحديثة ذات الكفاءة الأفضل من حيث استهلاك الوقود لأن الطيران يواصل التزامه بتقليص الآثار التي يتركها في البيئة تقليصاً شاملاً.

وهذا هو التحدي الأساسي الذي يواجه الطيران في هذه الفترة التي نتقدم فيها نحو العقود المقبلة.

وهذا هو التحدي الأساسي الذي يواجه الطيران في هذه الفترة التي نتقدم فيها نحو العقود المقبلة.



سرعة نمو الحركة الجوية الحديثة وقدرتها على الصمود

تضاعف حجم الحركة الجوية العالمية منذ عام ١٩٧٧ مرة في كل ١٥ عاماً، وسيستمر على هذا المنوال. ويحدث هذا النمو على الرغم من دورات الركود الاقتصادي الأشمل نطاقاً، ويساعد على توضيح الكيفية التي يمكن بها للاستثمار في مجال الطيران أن يكون عاملاً أساسياً في دعم الانتعاش الاقتصادي.

المصدر: إيرباص



قدرات جديدة على خدمة أوساط الطيران

توفير المرونة للدول الأعضاء من خلال منهجية حزم التحسينات في منظومة الطيران التشاورية والتعاونية

تمثل منهجية حزم التحسينات في نظام الطيران التابعة للخطة العالمية للملاحة الجوية نهجاً برنامجياً مرناً لهندسة النظم العالمية يتيح لجميع الدول الأعضاء الارتقاء بقدراتها في مجال الملاحة الجوية استناداً إلى المتطلبات التشغيلية الخاصة بها. وستمكن حزم التحسينات الطيران من تحقيق الاتساق العالمي والارتقاء بالقدرات وتحسين الكفاءة البيئية التي يتطلبها في وقتنا الراهن النمو الحديث للحركة الجوية في كل إقليم من أقاليم العالم.

شهدت الملاحة الجوية بعض التحسينات الهامة في العقود القليلة الماضية، بيد أن الجزء الكبير المتبقي من نظام الملاحة الجوية العالمي لا يزال مقيداً بنهوج مفاهيمية نشأت في القرن العشرين. وتحد هذه القدرات الموروثة في مجال الملاحة الجوية من قدرة الحركة الجوية ونموها كما أنها مسؤولة عن انبعاثات الغازات غير الضرورية التي لا تزال تبت في أجوائنا.

ويتمثل الحل اللازم لهذه الشواغل في وضع نظام عالمي للملاحة الجوية يتسم بالاتساق التام ويستند إلى الإجراءات والتكنولوجيات الحديثة القائمة على الأداء. ولم يغيب هذا الهدف عن أذهان المخططين في قسم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) خلال سنوات عديدة. وبما أن التكنولوجيا لا تستقر على حال أبداً، فقد ثبت أن رسم مسار استراتيجي يؤدي إلى تحقيق هذا النظام العالمي المنسق أمر بعيد المنال.

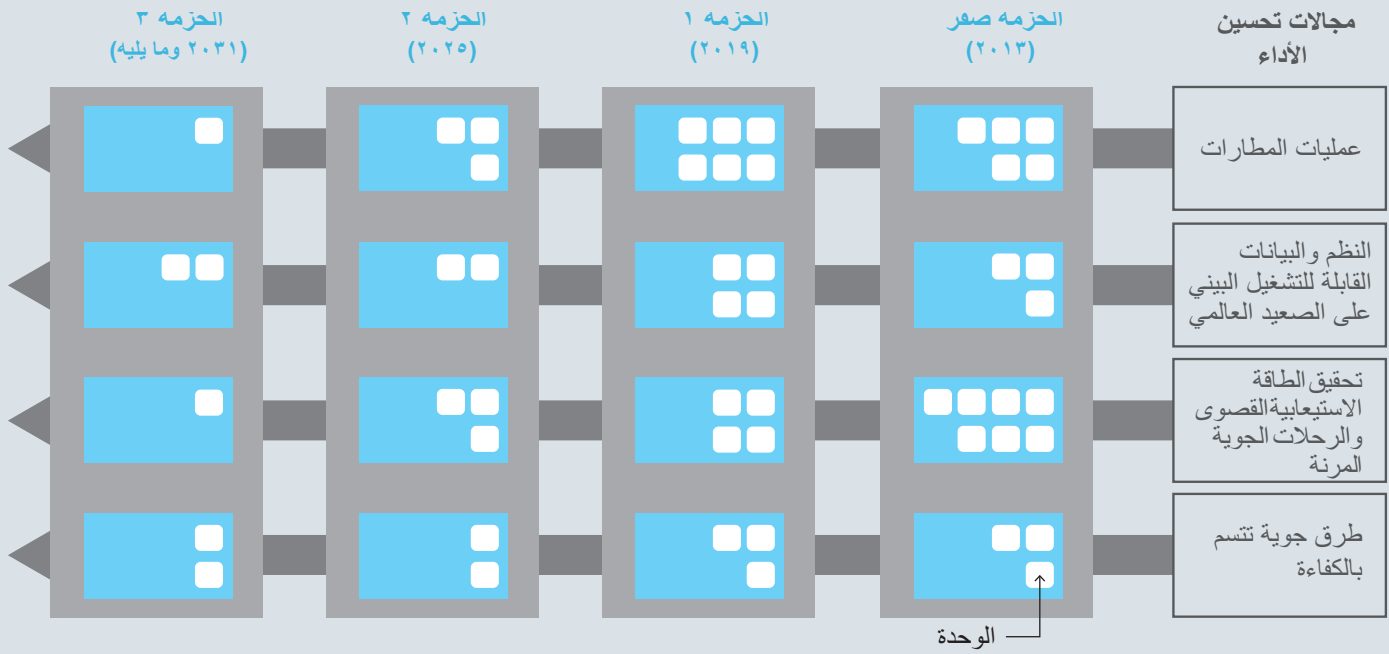
ويمكن حل هذا المأزق في قلب رسالة الإيكاو الأساسية وفي قيمها الجوهرية. ولا بد من جمع الدول والجهات المعنية من شتى أنحاء أوساط الطيران لكي يتسنى تحديد الحل الناجح للملاحة الجوية في القرن الحادي والعشرين.

وتتضمن منهجية حزم التحسينات في منظومة الطيران ووحدات هذه الحزم تعريفاً لنهج برنامجي ومرن لهندسة النظم العالمية يتيح لجميع الدول الارتقاء بقدراتها في مجال الملاحة الجوية استناداً إلى المتطلبات التشغيلية الخاصة بها.

وسيتيح ذلك لجميع الدول والجهات المعنية تحقيق اتساق عالمي وارتقاء بالقدرات وكفاءة بيئية على النحو الذي يتطلبه النمو الحديث للحركة الجوية في وقتنا الراهن في كل إقليم من أقاليم العالم.

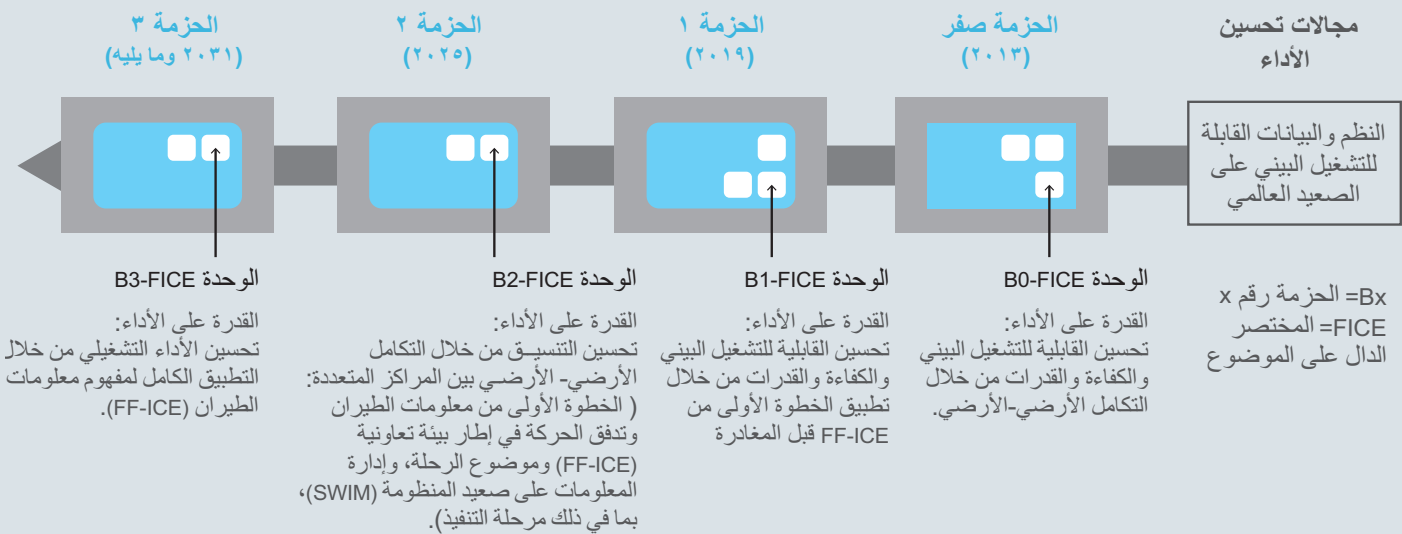
وإذا كان نظام النقل الجوي سيواصل قيادة الازدهار الاقتصادي والتنمية الاجتماعية على الصعيد العالمي على النحو الذي اعتادت عليه أوساط الطيران والعالم، ولا سيما في مواجهة النمو المتوقع للحركة الجوية على الصعيد الإقليمي والحاجة الملحة إلى إشراف أكثر تحديداً وفعالية فيما يخص المناخ، فيجب على الدول أن تحتضن عملية تطبيق حزم التحسينات الجديدة احتضاناً كاملاً وأن تتبّع مساراً موحداً للتوجه نحو النظام العالمي المقبل للملاحة الجوية.

منهجية حزم التحسينات في منظومة الطيران الخاصة بالطبقة الخامسة للخطة العالمية للملاحة الجوية



تشير حزم التحسينات التي وضعتها الإيكاو (الأعمدة المبينة باللون الأزرق الغامق) إلى المواعيد المستهدفة لإتاحة مجموعة من التحسينات التشغيلية (التكنولوجيات والإجراءات) التي تؤدي في نهاية المطاف إلى تحقيق نظام عالمي للملاحة الجوية يتسم بالاتساق الكامل. وتم تنظيم التكنولوجيات والإجراءات الخاصة بكل حزمة في «وحدات» منفردة (المربعات البيضاء الصغيرة) تم تحديدها والإشارة إليها استناداً إلى مجال تحسين الأداء الذي تتعلق به. وأنتجت الإيكاو هندسة النظم الخاصة بكل دولة من دولها الأعضاء بحيث لا تحتاج كل دولة منها إلا للنظر في الوحدات الملانمة لاحتياجاتها التشغيلية واعتمادها.

ولنأخذ على سبيل المثال وحدات الحزمة صفر (٢٠١٣) التي تتسم بإضفاء تحسينات تشغيلية كانت قد أعدت ونفذت سابقاً في أجزاء عديدة من العالم في يومنا هذا. ولذلك فقد تم تحديد فترة قريبة لتنفيذ هذه الحزمة وهي فترة ٢٠١٣-٢٠١٨، وتشير سنة ٢٠١٣ إلى توافر جميع عناصر وحدات الأداء الخاصة بهذه الفترة وتشير سنة ٢٠١٨ إلى الموعد المستهدف للتنفيذ. وليس من الضروري أن تنفذ جميع الدول كل وحدة من وحدات الحزمة، وستعمل الإيكاو مع دولها الأعضاء لمساعدة كل منها في التحديد الدقيق للقدرات التي ينبغي أن تتوافر لديها استناداً إلى متطلباتها التشغيلية التي تنفرد بها.



يرتبط «موضوع» الوحدة في مجال محدد لتحسين الأداء. وتتضمن بعض الوحدات في كل حزمة من الحزم المتتالية نفس المختصر الذي يدل على الموضوع، مما يشير إلى انتماء هذه الوحدات إلى مجال تحسين الأداء ذاته، إذ أنها تتوجه (في هذه الحالة) نحو هدفها المتمثل في «النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيئي على الصعيد العالمي» الذي يراعي معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE). وتفيد كل وحدة من وحدات حزمة التحسينات في التقدم بصورة مماثلة نحو تحقيق هدف من الأهداف الأربعة لمجالات تحسين الأداء.

ما الذي يعنيه بالنسبة إلى دولتي النهج الاستراتيجي للخطة العالمية للملاحة الجوية؟

فهم متطلبات التنفيذ القصير الأجل وتقديم التقارير في هذا الشأن

إن البرامج الجارية في مجال تحسين الملاحة الجوية والتي ينفذها عدد من الدول الأعضاء في الإيكاو (برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) في أوروبا؛ ونظام النقل الجوي من الجيل القادم (NextGen) في الولايات المتحدة الأمريكية؛ وبرنامج التدابير المشتركة لتجديد نظم الحركة الجوية (CARATS) في اليابان؛ وبرنامج سيرايوس (SIRIUS) في البرازيل، وبرنامج أخرى في كندا والصين والهند والاتحاد الروسي) تتماشى مع منهجية حزم التحسينات في منظومة الطيران. وقد قامت هذه الدول بإعداد مخططاتها الخاصة بوحدة حزم التحسينات في منظومة الطيران لضمان قابلية حلولها الخاصة بالتشغيل البيئي عالمياً على المدى القريب والمدى البعيد.

تقدم خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية للفترة ٢٠١٦-٢٠٣٠ إلى جميع الدول أداة تخطيطية شاملة تدعم إقامة نظام عالمي متنسق للملاحة الجوية. وتحدد الخطة جميع تحسينات الأداء المتاحة في يومنا هذا، وتبين بالتفصيل تكنولوجيات الجيل الجديد من العمليات الأرضية والإلكترونيات الخاصة بالطيران، وسوف تطبق هذه الخطة على صعيد العالم الأجمع، كما أنها توفر ضمانات الاستثمار اللازمة للدول ولأوساط الصناعة لكي تتخذ القرارات الاستراتيجية لأغراض التخطيط الخاصة بها.



كما أن عمليات هذه المجموعات ستضمن التأكد من أن كل ما يلزم من إجراءات داعمة وموافقة نظامية ومن توافر القدرات التدريبية. وستبين هذه المتطلبات الداعمة في خطط الملاحة الجوية الإقليمية (eANPs) التي تعدها المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs)، مما يضمن الشفافية الاستراتيجية والتقدم المنسق والاستثمار الواثق.

وفيما يخص جميع هذه الجهود التخطيطية على الصعيد الإقليمي وعلى صعيد كل دولة، فإن المعلومات التفصيلية المتاحة في خرائط الطريق التكنولوجية الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية (المرفق ٥) ووصف الوحدات (المرفق ٢) ستسهل إلى حد كبير إعداد دراسات للمردود الاقتصادي لأي فائدة من الفوائد التشغيلية التي يجري النظر فيها (الفصل الثاني والمرفق الثامن).

كما أن نهج تخطيط حزم التحسينات في الخطة العالمية للملاحة الجوية يلبي احتياجات المستخدمين والمتطلبات النظامية واحتياجات مزودي خدمات الملاحة الجوية والمطارات. ويضمن ذلك وجود مصدر واحد للتخطيط الشامل.

وتمت مناقشة الحد الأدنى للمسار من الوحدات الأساسية التي ينبغي تنفيذها لتعميم قابلية التشغيل البيئي على الصعيد العالمي في المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية. وسوف تحدد هذه الوحدات في فترة الأعوام الثلاثة القادمة مع مراعاة الأولويات الإقليمية التي اتفقت عليها المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs). ومع تقدم الخطة العالمية للملاحة الجوية، سيجري تحسين تنفيذ الوحدات من خلال اتفاقات إقليمية ترم في إطار عمليات المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs).

الخطة العالمية للملاحة الجوية للفترة ٢٠١٦-٢٠٣٠

- تدفع الدول إلى مقارنة برامجها الوطنية أو الإقليمية بالخطة العالمية للملاحة الجوية المتسقة، ولكنها توفر لها قدراً أكبر بكثير من اليقين فيما يخص الاستثمار.
- تتطلب تعاوناً نشطاً بين الدول عن طريق المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ من أجل تنسيق المبادرات في إطار الخطط الإقليمية للملاحة الجوية الواجبة التطبيق.
- توفر للدول والأقاليم ما يلزمها من أدوات لإجراء دراسات شاملة للمردود الاقتصادي عندما تسعى إلى تحقيق التحسينات التشغيلية الخاصة بها.
- تقدم رؤية بشأن تطور النظام العالمي لإدارة الحركة الجوية والمتطلبات المحتملة للصناعة، من أجل تحسين منتجاتها المتوقعة.

المقدمة



عرض الخطة العالمية للملاحة الجوية

تم تصميم حزم التحسينات في منظومة الطيران من أجل استخدامها في الأقاليم والأقاليم الفرعية والدول التي ترغب في اعتماد الحزم الملائمة أو الوحدات الفردية لكي تساعد في تحقيق الاتساق وقابلية التشغيل البيئي من خلال تطبيق هذه الحزم على نحو متسق في شتى أنحاء الأقاليم والعالم.



الإيكاو منظمة تضم دولاً أعضاء تشترك في هدف وضع مبادئ وتقنيات من أجل الملاحة الجوية الدولية، بغية تعزيز تخطيط النقل الدولي وتطويره، والنهوض بتطوير جميع جوانب الطيران المدني الدولي.



إن الخطة العالمية للملاحة الجوية، إلى جانب خطط الإيكاو الأخرى الرفيعة المستوى، ستساعد الجهات المنتمية إلى الإيكاو من أقاليم وأقاليم فرعية ودول في تحديد أولوياتها الخاصة للملاحة الجوية لفترة الأعوام الخمسة عشر القادمة.



تمثل خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية إطاراً عاماً يشمل أهم مبادئ سياسات الطيران المدني اللازمة لمساعدة ما ينتمي إلى الإيكاو من أقاليم وأقاليم فرعية ودول في إعداد خطط الملاحة الجوية لديها على الصعيد الإقليمي وعلى صعيد كل دولة.



تقدم الخطة العالمية للملاحة الجوية عرضاً لمبادئ الإيكاو الرئيسية العشرة الخاصة بسياسة الطيران المدني التي يسترشد بها لدى تخطيط الملاحة الجوية على الصعيد العالمي أو الإقليمي أو الوطني.

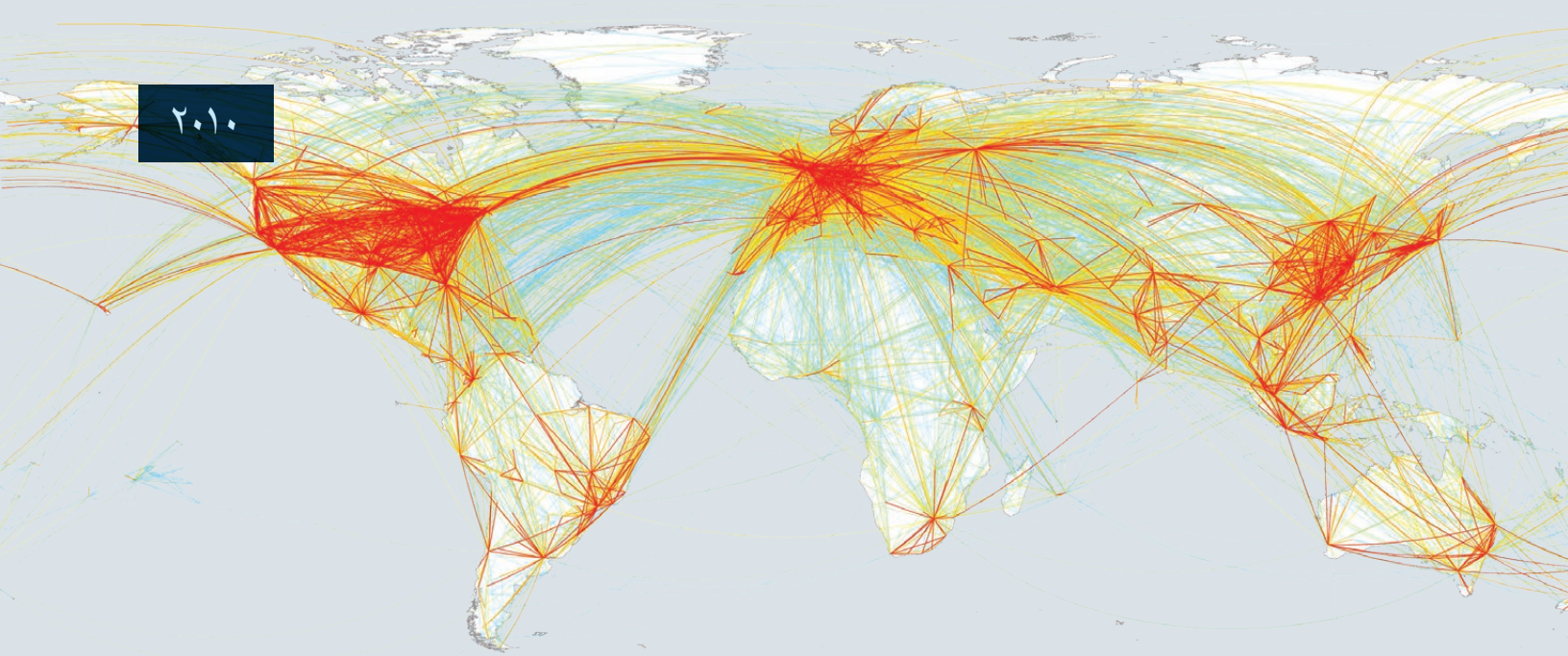


يتمثل هدف الخطة العالمية للملاحة الجوية في تعزيز القدرات وتحسين الكفاءة في النظام العالمي للطيران المدني مع القيام في الوقت ذاته بتحسين السلامة أو على الأقل بالحفاظ عليها. وتشمل الخطة العالمية للملاحة الجوية أيضاً استراتيجيات لتحقيق الأهداف الاستراتيجية الأخرى للإيكاو.



تشتمل الخطة العالمية للملاحة الجوية على إطار حزم التحسينات في منظومة الطيران، وعلى وحدات هذه الحزم ما يرتبط بها من خرائط طريق تكنولوجية تشمل من بين ما تشمل الاتصالات والمراقبة والملاحة وإدارة المعلومات والإلكترونيات الخاصة بالطيران.





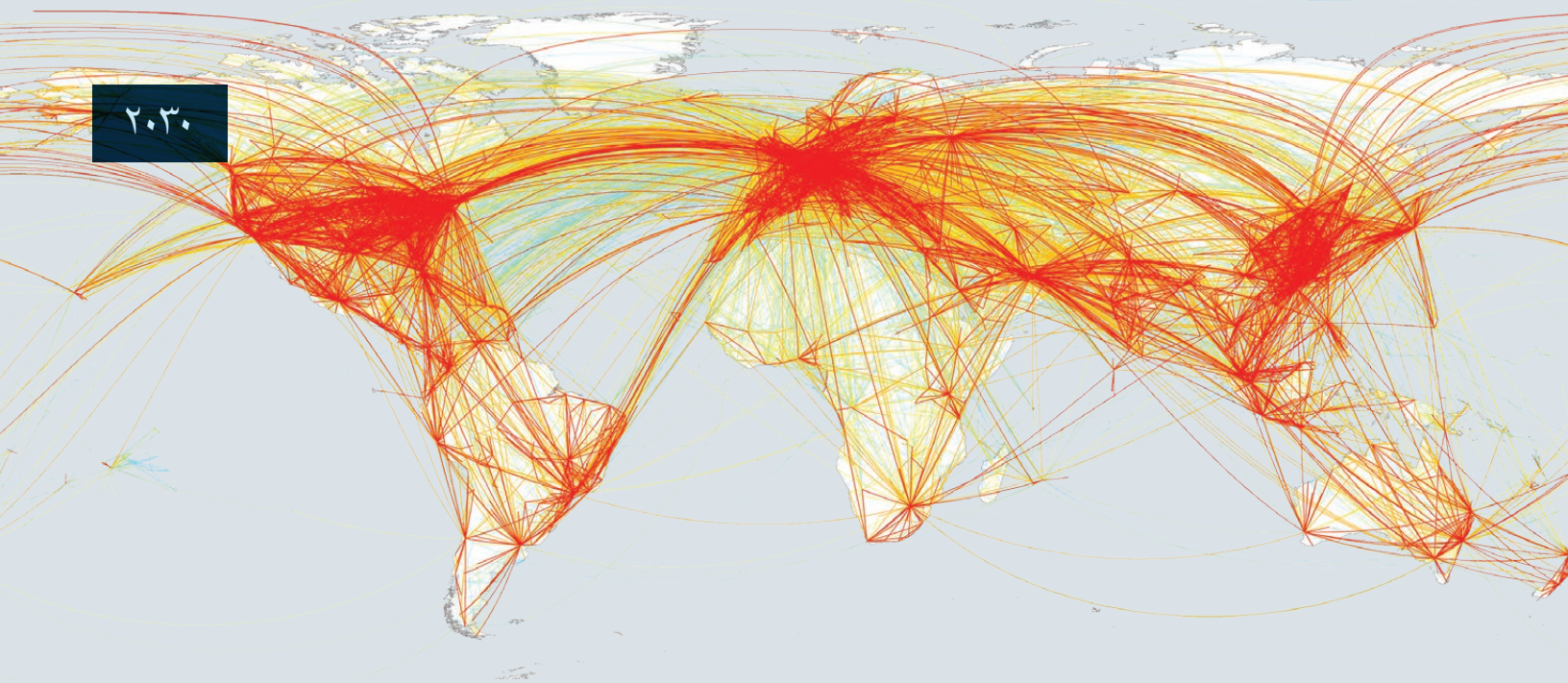
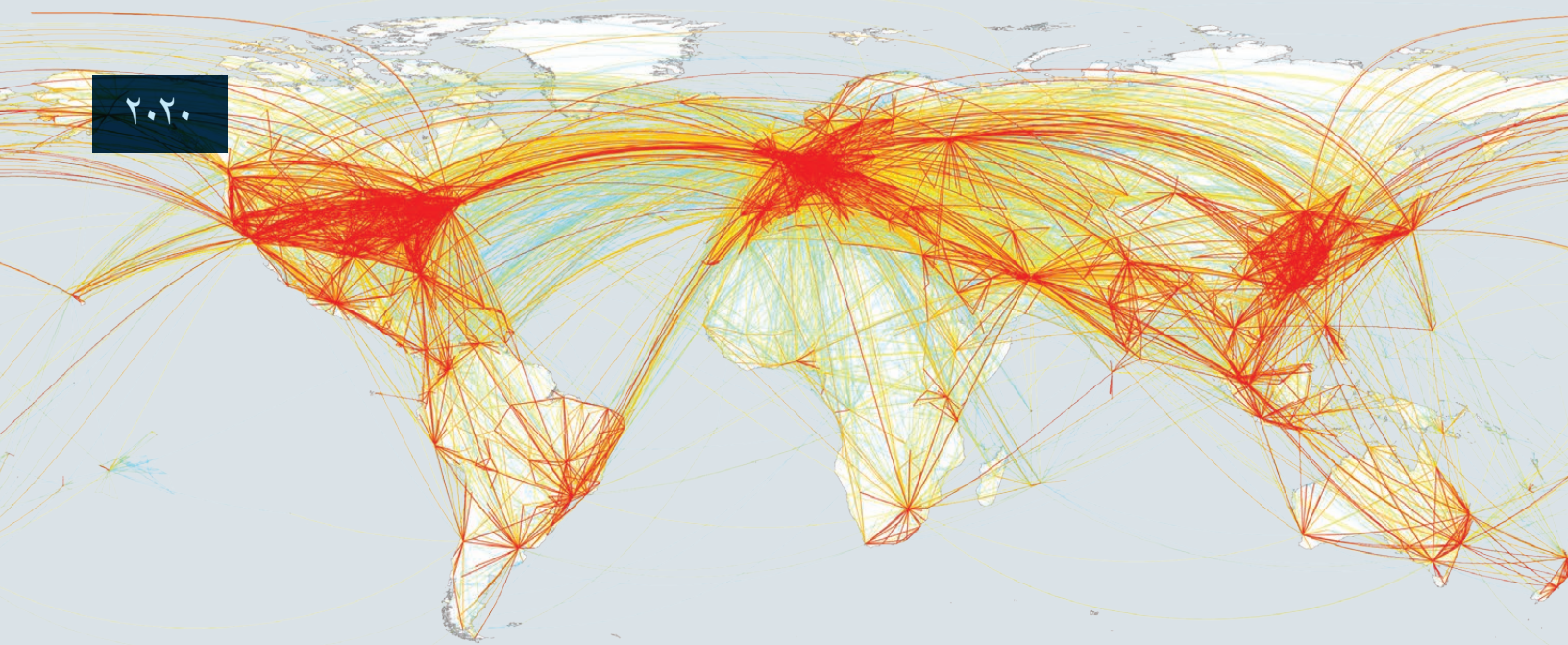
الشكل ١: تطور تدفقات الحركة الجوية خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠٣٠ (توقعات تستند إلى الدليل الرسمي لشركات الطيران)

مفتاح الخريطة

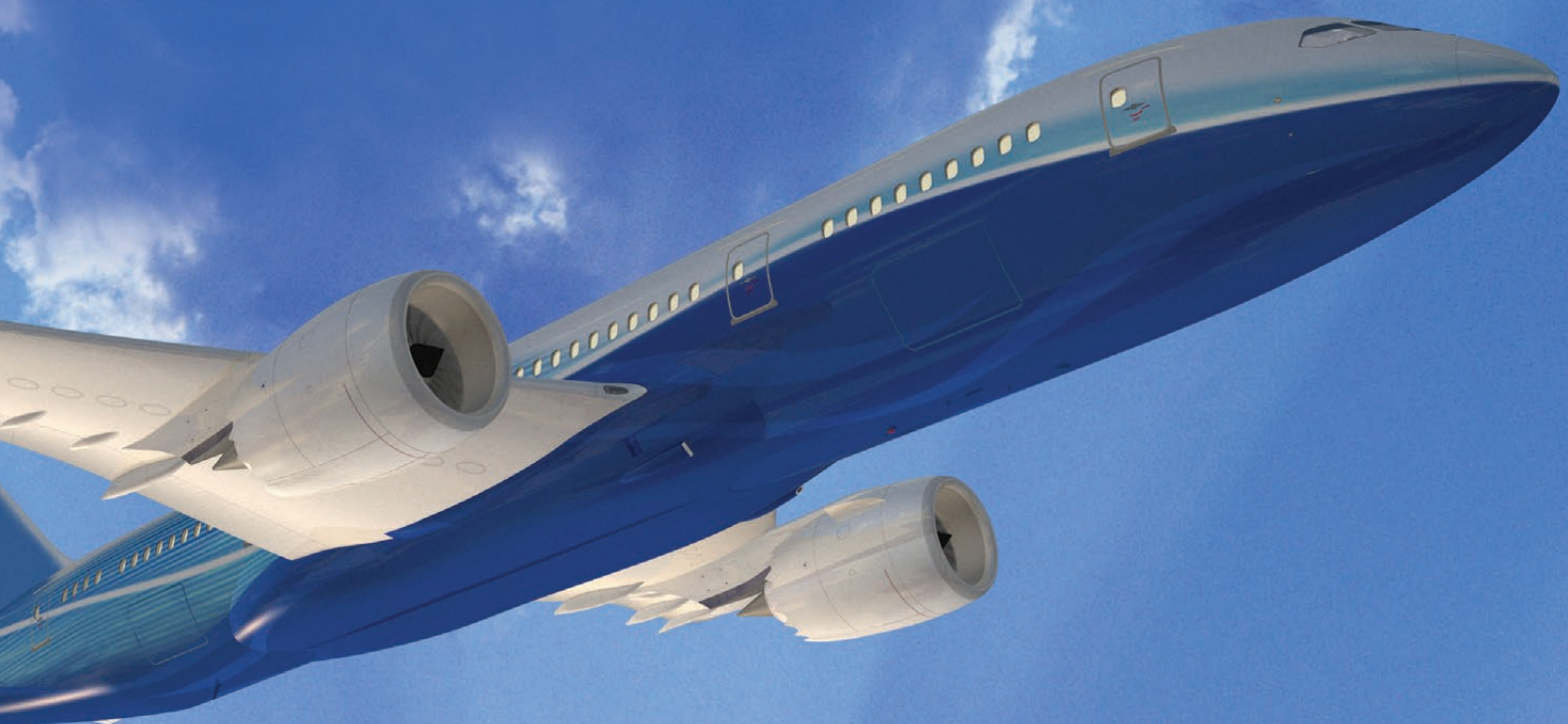
حركة الطائرات سنويا

٤٦٥١٢-٢١٠١	—
٢١٠٠-١٠٠١	—
١٠٠٠-٤٠١	—
٤٠٠-١٦٦	—
١٦٥-١	—

كان مصدر بيانات حركة الطائرات لعام ٢٠١٠ الدليل الرسمي لشركات الطيران (OAG) وقد تم تجميعها وفق ٣٢ تدفقا رئيسيا للحركة الجوية في مختلف أنحاء العالم فوق شبكة من ٤٣ ٥٥٩ طريقا جويا بين ٤٣٠٠ مدينة. وتستند التوقعات لعامي ٢٠٢٠ و ٢٠٣٠ إلى نتائج نموذج التوقعات «لمزيج أسطول الطائرات التجارية» الذي أعدته الأمانة العامة للإيكاو في ٢٠١٣. وتكمن الوظيفة الرئيسية للنموذج في التنبؤ بمزيج أسطول الطائرات (الطائرات مصنفة وفق فئة المقاعد) المشغل على كل طريق جوي. وأسطول الطائرات التجارية مجمّع في ٩ فئات من حيث المقاعد (أي بحسب عدد المقاعد على متن الطائرة). ويستخدم النموذج كمدخلات توقعات الإيكاو لتدفق الحركة الجوية بالإضافة إلى الافتراضات بشأن التطور المقبل لعوامل الحمولة واستخدام الطائرة ومنحنيات سحب الطائرات من الخدمة بالإضافة إلى بارامترات أخرى. وتشمل مخرجات النموذج مزيج أسطول الطائرات المشغل على كل طريق جوي بالإضافة إلى عدد التحركات والمقاعد المتوفرة واستخدام الطائرة. وتبقى شبكة ٢٠١٠ مستقرة.



الفصل الأول | مبادئ الإيكاو الرئيسية العشرة الخاصة بسياسة الملاحة الجوية



١

٤



الالتزام بتنفيذ أهداف الإيكافو الاستراتيجية ومجالات الأداء الرئيسية

المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC)

صادقت الإيكافو على «المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية» (الوثيقة Doc 9854) والوثائق المرافقة التي تشمل عدة أدلة منها «دليل متطلبات نظام إدارة الحركة الجوية» (الوثيقة Doc 9882) و«دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية» (الوثيقة Doc 9883)، والتي ستواصل من خلال تطورها توفير أسس مفهوم عالمي سليم للملاحة الجوية العالمية ولنظم إدارة الحركة الجوية.

يتمثل تخطيط الإيكافو للملاحة الجوية على الصعيدين الإقليمي والوطني في تغطية كل هدف من أهداف الإيكافو الاستراتيجية، فضلاً عن جميع مجالات الأداء الرئيسية الإحدى عشرة الخاصة بالإيكافو.

٢

أمن الطيران هو الأولوية القصوى

٥

الأولويات العالمية للملاحة الجوية

ينبغي للإيكافو وضع الأحكام والمواد الداعمة وتوفير التدريب بما يتماشى مع الأولويات العالمية للملاحة الجوية الموصوفة في هذه الخطة.

يتعين على الأقاليم والدول الأعضاء في الإيكافو، لدى تخطيط الملاحة الجوية وإعداد خطط الملاحة الجوية الفردية وتحديثها، أن تولي الاعتبار الواجب لأولويات السلامة الواردة في الخطة العالمية للسلامة الجوية (GASP).

٣

٦

النهج المتعدد المستويات لتخطيط الملاحة الجوية

أولويات الملاحة الجوية على الصعيدين الإقليمي والوطني

ويتعين على الجهات المنتمية إلى الإيكافو من أقاليم وأقاليم فرعية وفردادى الدول أن تقوم بوضع أولوياتها الخاصة بالملاحة الجوية من خلال المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ لتلبية احتياجاتها الفردية ومراعاة الظروف الخاصة بها بما يتماشى مع الأولويات العالمية للملاحة الجوية.

سوف تقوم الخطة العالمية للسلامة الجوية (GASP) والخطة العالمية للملاحة الجوية التابعتين للإيكافو بتوجيه وتنسيق عملية وضع خطط الملاحة الجوية على الصعيدين الإقليمي والوطني.

وسوف يجري أيضاً توجيه وتنسيق عملية وضع خطط الملاحة الجوية على الصعيد الوطني من خلال خطط الإيكافو الإقليمية للملاحة الجوية التي وضعتها المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs).

ويتعين على المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs)، حين تضع خططها الخاصة بالملاحة الجوية الإقليمية، معالجة قضاياها القائمة داخل الأقاليم وفيما بين الأقاليم.



استخدام حزم التحسينات في منظومة الطيران ووحدها

على الرغم من أن الخطة العالمية للملاحة الجوية تمتلك منظوراً شاملاً، فليس المقصود أن يجري تطبيق جميع وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران في جميع أنحاء العالم.

وحين يتم اعتماد حزم التحسينات في منظومة الطيران ووحدها في الأقاليم أو الأقاليم الفرعية أو الدول، ينبغي اتباعها وفقاً لمتطلبات كل حزمة من هذه الحزم بشكل دقيق لضمان قابلية التشغيل البيني والتنسيق على الصعيد العالمي لإدارة الحركة الجوية.

ومن المتوقع أن تتسم بعض وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران بأهمية جوهرية على الصعيد العالمي، وأن تخضع بالتالي لمواعيد تنفيذ تعتمدها الإيكاو (الحد الأدنى للمسار).

وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران وخرائط الطريق التابعة لها

تشكل وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران وخرائط الطريق التابعة لها مرفقاً أساسياً للخطة العالمية للملاحة الجوية، مع الإشارة إلى أنها سوف تواصل تطورها من خلال تحسين محتواها وتحديثه، ونتيجة لتطور ما يرتبط بها من أحكام ومواد داعمة وتدريب.



٩

الفوائد من حيث التكلفة والأمور المالية

يمكن أن يتطلب تنفيذ التدابير المتعلقة بالملاحة الجوية، بما في ذلك تلك التي جرى تحديدها في إطار حزم التحسينات في منظومة الطيران، استثمارات ضخمة مقدمة أقاليم والأقاليم الفرعية والدول ومجتمع الطيران.

وحيث يجري النظر في اعتماد حزم ووحدات مختلفة، يتعين على أقاليم الإيكاو وأقاليمها الفرعية ودولها إجراء تحليلات للفوائد من حيث التكلفة من أجل تحديد المردود الاقتصادي الناجم عن تنفيذها في الإقليم المعني أو الدولة المعنية على وجه الخصوص.

وسيتيح وضع مواد إرشادية جديدة بشأن تحليل الفوائد من حيث التكلفة مساعدة الدول في تنفيذ الخطة العالمية للملاحة الجوية.

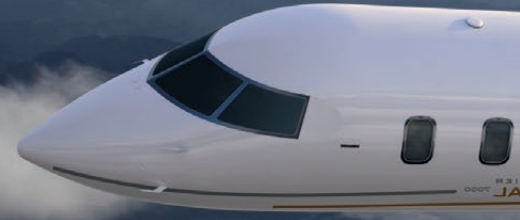
١٠

استعراض وتقييم تخطيط الملاحة الجوية

وينبغي للإيكاو أن تستعرض، كل ثلاث سنوات، الخطة العالمية للملاحة الجوية، وإذا ما لزم الأمر، جميع الوثائق المتعلقة بتخطيط الملاحة الجوية من خلال الإجراءات الراسخة والشفافة.

وينبغي أن تقوم لجنة الملاحة الجوية سنوياً بتحليل المرفقات الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية لضمان الحفاظ على دقتها والاستمرار بتحديثها.

وينبغي تقديم تقارير سنوية عما تحقّقه أقاليم الإيكاو ودولها من تقدم وفعالية فيما يتعلق بالأولويات المحددة في خطط الملاحة الجوية الخاصة بكل إقليم ودولة منها، وذلك باستخدام الاستمارة الخاصة بتقديم التقارير إلى الإيكاو. وهذا ما سيسهم في مساعدة الأقاليم والدول على تعديل أولوياتها لتعكس أدائها الفعلي وتعالج أي مشكلة قد تنشأ في مجال الملاحة الجوية.



الفصل الثاني | التنفيذ: تحويل الأفكار إلى أفعال



أولوياتنا

وإلى تحسين كفاءة المسارات. وبالإضافة إلى ذلك، فإن تطوير عمليات المغادرة باستخدام الأداء الملاحي المطلوب مع شرط الحصول على تصريح سيمكن من تطوير مسارات للمغادرة باستخدام الملاحة القائمة على الأداء في مزيد من المواقع، لا سيما في المناطق الجبلية، والعمل على تحسين القدرة من خلال التمكين من إجراء عمليات مغادرة متوازنة من المدرج. ويتمحور كل هذا العمل حول معالجة جميع القضايا ذات الصلة ضماناً لتحقيق التحسين الكامل من أجل المستخدمين النهائيين.

ويعتبر تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء في المجال الجوي للمحطة بمثابة عامل تمكين أساسي للعمليات المتقدمة للمحطة الجوية المتوخاة في إطار برنامج ناضج لتحديث إدارة الحركة الجوية. وسوف تضمن التطورات المخطط لها من أجل المفهوم أوسع نطاق ممكن لانتطابقتها.

التطوير الاستراتيجي

مع التسليم بأهمية تحسين فعالية أداء مفهوم الملاحة القائمة على الأداء، فتم إقرار بأهمية وضع استراتيجية طويلة الأجل من شأنها أن تقلل من عدد المواقف لتكون أبسط، مع احتفاظها بتوفير الدعم الكامل لجميع عمليات الملاحة القائمة على الأداء، الحالية أو المخطط لها.

وهناك مبادرة هامة أخرى في هذا المجال تتعلق بزيادة التناغم والتوحيد فيما بين مصطلحات ومراجع الملاحة القائمة على الأداء في جميع المجالات، بدءاً من الموافقات التشغيلية إلى أسماء الخرائط. الأمر الذي من شأنه أن يؤدي إلى تحسين فهم هذا المفهوم والعمل على تعزيز استخدام أكثر أماناً للملاحة القائمة على الأداء في جميع أنحاء العالم.

المساعدة على التطبيق

في ضوء الأهمية التي تحظى بها الملاحة القائمة على الأداء، سلطت الدول والأطراف المعنية بالطيران الضوء على النقاط التالية بوصفها مجالات رئيسية يتعين على الإيكاو تركيز جهودها صوبها لضمان فعالية التطبيق بشكل منسق:

- ضرورة توفير مواد إرشادية وعقد حلقات عمل وندوات حول جميع جوانب الملاحة القائمة على الأداء، بما في ذلك مسائل الرقابة التنظيمية (على النحو الذي أوصى به المؤتمر رفيع المستوى بشأن السلامة الجوية عام ٢٠١٥)، وتصميم الإجراءات والتحقق من صلاحيتها، واعتماد عمليات الطائرات، والتشاور مع الأطراف المعنية... الخ؛

- إعداد رزم تعليمية تستند إلى الإنترنت؛

ستركز الإيكاو جهودها على مدى السنوات الثلاث القادمة على إعداد وتنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN)، وعمليات النزول المستمر (CDO)، وعمليات الصعود المستمر (CCO)، وإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM)، بما في ذلك قدرات المدرج على التتابع (AMAN/DMAN).

ومع مراعاة المرونة التي تعتمدت الإيكاو إضفاءها على نهجها المتعلق بحزم التحسينات، إلا أن هناك بعض العناصر الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) التي سيكون من الضروري النظر في قابليتها للتطبيق في جميع أنحاء العالم. ومع اعتبار أنه من الأمور الضرورية لنجاح الخطة العالمية للملاحة الجوية أن يجري تحديد السمات الخاصة بوحدة حزم التحسينات الضرورية للسلامة أو لانتظام الملاحة الجوية الدولية في المستقبل والتي يمكن أن تصبح في نهاية المطاف معياراً من معايير الإيكاو، فإن الامتثال للمعايير السارية هو أيضاً من الأمور الضرورية لهذا النجاح.

وفي هذا السياق، فإن تنسيق الجداول الزمنية العالمية والإقليمية لنشر وحدات حزم التحسينات على نطاق واسع يمثل أحياناً أمراً ضرورياً، فضلاً عن النظر في إمكانية عقد اتفاقات خاصة بالتنفيذ أو تحديد صلاحيات في هذا الشأن. كما أنه من الضروري التوصل أولاً إلى اتفاق إقليمي قبل أي تطبيق في المجال الجوي الدولي لحزم تحسينات تتطلب تجهيزات وقدرات إلزامية، وإدراجها ضمن الإجراءات التكميلية الإقليمية (الوثيقة 7030 Doc).

الملاحة القائمة على الأداء: أولوياتنا القصوى للتنفيذ

في تناغم مع التركيز المستمر على الملاحة القائمة على الأداء باعتبارها أولوية قصوى للملاحة الجوية، يعمل برنامج الإيكاو المعني بالملاحة القائمة على الأداء على مواصلة تحسين وتطوير مفهوم الملاحة القائمة على الأداء، بينما يسعى أيضاً إلى مساعدة الدول على تطبيق مسارات وإجراءات الملاحة القائمة على الأداء تطبيقاً ناجحاً.

تحسين فعالية الأداء

يجري تطوير عدة وظائف وخيارات متقدمة في مجال الملاحة القائمة على الأداء من شأنها أن تزيد من سهولة استخدام الملاحة القائمة على الأداء في الظروف الشاقة، مما يتيح وصول أكثر أماناً إلى مزيد من المطارات

ويمكن لعمليات الصعود المستمر (CCO) أن تحقق فوائد مماثلة فيما يتعلق بعمليات المغادرة. كما أنها لا تحتاج إلى تكنولوجيا جوية أو أرضية محددة، بل إنها تمثل تقنية تشغيلية خاصة بالطائرة، تستند إلى تصميم ملائم للفضاء الجوي وللإجراءات. ولذلك فإن تمكين الطائرة من بلوغ المستوى الأمثل للتخليق والمحافظة عليه دون انقطاع يمثل المحرك الرئيسي لتحسين كفاءة استهلاك الوقود والتقليل من انبعاثات الكربون، إذ إن نسبة كبيرة من عملية حرق الوقود تحدث أثناء مرحلة الصعود. ومرة أخرى، فإن تطبيق الملاحة القائمة على الأداء في عمليات المغادرة يتيح استخدام مسارات تنفاذي التخليق فوق المناطق الحساسة للضوضاء.

وتوفر وثيقتا الإيكاو: دليل عمليات النزول المستمر (CDO) (الوثيقة 9931 Doc)، ودليل عمليات الصعود المستمر (CCO) (الوثيقة 9993 Doc) إرشادات تتعلق بتصميم عمليات الوصول والمغادرة وتنفيذها وتشغيلها على نحو يراعي صون البيئة. ولكي يتسنى تنفيذ ذلك بشكل كامل، يتعين تنفيذ و/أو تحديث الأدوات والتقنيات الخاصة بإدارة الحركة الجوية، لا سيما أدوات إدارة عمليات الوصول والمغادرة، وذلك ضماناً لسلسلة وصول ومغادرة أفواج المسافرين بتسلسل مناسب.

إدارة تدفق الحركة الجوية

إن إدارة تدفق الحركة الجوية هي عنصر تمكيني من أجل تحقيق الكفاءة والفعالية في إدارة الحركة الجوية. إذ أنها تسهم في سلامة نظام إدارة الحركة الجوية، واستدامته البيئية، وتحقيق الكفاءة والفعالية من حيث التكلفة. ويهدف نظام إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) إلى تعزيز السلامة عن طريق ضمان سلامة الحركات الكثيفة والحد من موجات التزاحم. والغرض منها هو تحقيق التوازن، عند الاقتضاء، بين الطلب على الحركة والقدرات المتاحة.

يعتمد نجاح وكفاءة إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) على وضوح تعريف القدرات (أي عدد من الرحلات التي لمطار ما أو قطاع من قطاعات أثناء الطريق أن يتعامل معها)، وكذلك على تحليل التدفقات المتوقعة للحركة الجوية (كمية الحركة المتوقعة في مطار ما أو قطاع من قطاعات أثناء الطريق). ولذلك، فإن إدارة تدفق الحركة الجوية تعتمد أيضاً بشكل كبير على تبادل المعلومات المتعلقة بخطط الطيران، والقدرات والمجالات الجوية المتاحة، وهي تتيح لمختلف الأطراف المعنية بالنظام العمل بشكل تعاوني على تسوية القيود على موارد النظام ذات الأولويات الاقتصادية والبيئية. وتتراوح مجموعة التدابير الممكنة بشأن إدارة تدفق الحركة الجوية من مجرد تفاوتات محدودة في السرعة إلى برامج تأخير على الأرض لمعالجة أشد الحالات اضطراباً. وبالتالي، فإن عملية إدارة تدفقات الحركة الجوية قابلة للتطبيق بأحجام مختلفة، ويمكن تصميمها لمعالجة قضايا محلية خاصة بالقدرات وحتى الاختلالات النظامية في القدرة/الطلب.

ويتنامى بشكل مطرد عدد الدول التي تدبر تدفقات الحركة الجوية وتطبق نظام إدارة تدفق الحركة الجوية. وتجدر الإشارة إلى أن الإيكاو

• عقد دورات تدريبية داخل قاعات دراسة لضمان استيعاب متطلبات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) والمعايير المتعلقة بها استيعاباً كاملاً، وتطبيقها بشكل صحيح؛

• تأمين دعم منسق وفعال لوضع المعايير وتعديلها على نحو متواصل؛

• تعزيز اتباع نهج متناغم لتنفيذ الملاحة القائمة على الأداء على المستويات الإقليمية؛

• توفير منتجات محددة لمساعدة الدولة على تلبية متطلبات تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء؛

• توفير الدعم المناسب من أجل ضمان التنفيذ المتناغم والمتكامل لما يرتبط بذلك من تكنولوجيات وأدوات دعم من أجل بلوغ الحد الأمثل في تحقيق الأهداف المتعلقة بالقدرة على الأداء.

وتجدر الإشارة إلى أن العديد من هذه المنتجات متاح الآن عبر موقع الإيكاو الإلكتروني المعني بالملاحة القائمة على الأداء، وأن الإيكاو تواصل التنسيق مع جميع الجهات المعنية بالطيران لتحديد مبادرات جديدة، وتطوير المزيد من المواد الإرشادية الأكثر تعمقاً وإعداد المزيد من الدورات التدريبية (عبر الإنترنت أو التي تعقد داخل قاعات دراسة)، حسب الاقتضاء، من أجل دعم المتطلبات رفيعة المستوى التي يقتضيها تطبيق الملاحة القائمة على الأداء.

المكاسب البيئية نتيجة إجراءات المحطة المعنية بالملاحة القائمة على الأداء (PBN). عمليات النزول المستمر (CDO) وعمليات الصعود المستمر (CCO)

يقوم في الوقت الحالي العديد من المطارات الكبرى باستخدام إجراءات الملاحة القائمة على الأداء (PBN)، وقد أدى التصميم الحكيم في عدد كبير من الحالات إلى الحد من التأثيرات على البيئة بشكل كبير (تفادي الضوضاء والحد من الانبعاثات). بل إنه يحقق مزيداً من المنافع البيئية في الحالات التي أتاح فيها تصميم المجال الجوي أيضاً دعم عمليات النزول المستمر (CDO) وعمليات الصعود المستمر (CCO).

وتتضمن عمليات النزول المستمر (CDO) الآليات المثلى التي تتيح للطائرات المنقولة من حالة الاستقرار في الجو إلى حالة الاقتراب النهائي من الهبوط في المطار باستخدام حد أدنى من إعدادات زخم الطائرة. وفضلاً عن تحقيق وفورات كبيرة في الوقود، تتسم عمليات النزول المستمر (CDO) بفائدة بيئية إضافية تتمثل في تخفيض مستويات الضوضاء على صعيد المطارات/الطائرات، مما يعود بالنفع على المجتمعات المحلية. وبالإضافة إلى الفوائد العامة المجنية في هذا الصدد والناجمة عن استخدام قدر أقل من زخم الطائرة، فتطبيق وظائف الملاحة القائمة على الأداء (PBN) يتيح توجيه المسار الجانبي بحيث يتمكن من تجنب المناطق الأكثر حساسية للضوضاء.

العناصر الأساسية التي من شأنها تأمين السلامة وقابلية التشغيل البيئي بين الأقاليم، كما جاء في التوصية ٦/١٢ (هـ).

وفيما يتعلق بهذه الطبعة الخامسة، وحيث إنه من المتوقع أن تصبح هذه البنود في نهاية المطاف معايير صادرة عن الإيكاو مقترنة بتواريخ تنفيذ مُلزِمة مسبقاً، فقد تم إدخال مفهوم «الحد الأدنى للمسار لتحقيق القابلية للتشغيل البيئي والسلامة على الصعيد العالمي». وهو يمثل مجموعات من الوحدات الضرورية أو التي ستكون ضرورية على المستوى العالمي من أجل أنظمة الملاحة الجوية المستقبلية للعمل بطريقة تعاونية وتحقيق الاستفادة الكاملة لصناعة الطيران من التكنولوجيا التي يجري نشرها. وينبغي لذلك أن يساعد الدول والأقاليم على وضع تصور لاستثماراتها المستقبلية والتخطيط لها بكفاءة.

وعلى الرغم من أن جميع وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران تحظى بالقدر ذاته من الأهمية، إلا أنه يتعين التسليم بما يلي:

- يجب تنفيذ بعض الوحدات على مستوى العالم، وبالتالي يجب إدراجها ضمن الحد الأدنى للمسار بغرض تحقيق القابلية للتشغيل البيئي على الصعيد العالمي؛
- نشر هذه الوحدات في أقرب إطار زمني متاح سيؤدي إلى تحقيق المنفعة القصوى للأطراف المعنية في مجال الطيران؛
- يجب إجراء عمليات تنفيذ هذه الوحدات حول الفترات الزمنية ذاتها. وهذا موجود بالفعل لبعض وحدات الحزمة صفر على النحو التالي:

• **B0-ACAS** (تحسين النظم المحمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS)، ونظم الإنذار بالحركة الجوية وتفاذي التصادم (TCAS V7.1). حيث وافقت الإيكاو على الإلزام بتركيب أجهزة (ACAS) الجديدة دون غيرها اعتباراً من ٢٠١٤/١/١، واستخدامها في جميع الحالات في موعد أقصاه ٢٠١٧/١/١.

• **B0-APTA** (تحسين إجراءات الاقتراب إلى الحد الأمثل بما في ذلك الإرشاد الرأسي)، إذ حث قرار الجمعية العمومية الدول على تنفيذ إجراءات الاقتراب بالإرشاد الرأسي (APV) (الملاحة الرأسية البارومترية و/أو النظام العالمي المعزز للملاحة بالأقمار الصناعية) بحلول عام ٢٠١٦، بما في ذلك إجراءات استخدام الحد الأدنى من الملاحة الجانبية لجميع نهايات مدارج الهبوط الآلية.

• **B0-DATM** (تحسين الخدمات من خلال إدارة المعلومات الرقمية الخاصة بالطيران) تهيئة العالم لتبادل المعلومات الرقمية.

• **B0-FICE** (تحسين القابلية للتشغيل البيئي والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال التكامل الأرضي - الأرضي) لتحسين التنسيق بين وحدات خدمات الحركة الجوية (ATSUs)، وذلك باستخدام الاتصالات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية عن طريق

إذ وضعت هذا النظام كأحد أولوياتها، فإنها قد سعت إلى تقديم الدعم الواسع النطاق من أجل التطوير، الذي تشد الحاجة إليه، لإدارة التدفق في جميع أنحاء العالم. فنظام إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) هو عنصر تمكين رئيسي للسلامة، يغطي زيادة كفاءة إدارة الحركة الجوية الشاملة.

فطبيعة نظام إدارة تدفق الحركة الجوية تتجاوز نطاق الحدود والحواجز، لتؤثر في الأجواء المجاورة، وتلقي بتداعياتها على مستوى المنطقة بأسرها. وفي ضوء ذلك، كان الهدف الأسمى هو إنشاء مرجع دولي مشترك، وقد أصدرت الإيكاو من أجل ذلك هذا المرجع مع الطبعة الثانية من دليل الإدارة التعاونية لتدفق الحركة الجوية (الوثيقة Doc 9971).

وتقوم المكاتب الإقليمية والمكاتب الإقليمية الفرعية للإيكاو بتوفير الدعم الفعّال من أجل تطبيق إدارة تدفق الحركة الجوية. وعلاوة على قيام كل إقليم بتوفير الخبرة والتوجيه الفنيين للدول الواقعة فيه، فقد طورت تلك المكاتب مفهوماً إقليمياً للعمليات، ونظمت دورات تدريبية لتعزيز تنفيذ إدارة تدفق الحركة الجوية وعملية صنع القرار التعاوني. كما بذلت جهوداً كبيرة ونظمت حلقات عمل مختلفة لهذا الغرض.

أولويات الوحدات والحد الأدنى للمسار

لقد أوضح مجتمع الطيران المدني الدولي أنه ينبغي للإيكاو توفير التوجيه للدول بشأن كيفية تحديد الأولويات فيما يتعلق بالوحدات. وأكد على ذلك المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية إذ طلب من الإيكاو «مواصلة العمل على إعداد مواد إرشادية لتصنيف وحدات حزم التحسينات المزمع تنفيذها كأولوية، وتوفير التوجيه عند الضرورة للمجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ وللدول المعنية»، (التوصية ٦/١٢ (ج)).

وبالإضافة إلى ذلك، طلب المؤتمر من الإيكاو تحديد الوحدات في الحزمة الأولى التي تعتبر أساسية للتنفيذ على الصعيد العالمي من حيث المسار الأقصر للوصول إلى قابلية التشغيل البيئي والسلامة على المستوى العالمي مع ضمان المراعاة الواجبة للتنوع الإقليمي ليتاح للدول مواصلة النظر فيها» (التوصية ٦/١٢ (هـ)).

واستجابة لما ذكر أعلاه، وفرت الإيكاو في طبعتها الرابعة من الخطة العالمية للملاحة الجوية مخطط خريطة سير العمليات (المرفق ١) للأقاليم، الذي يأخذ في الاعتبار الوحدات فضلاً عن الأولويات الإقليمية. وينبغي للمجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ أن تستخدم هذه المعلومات لتحديد أولويات تنفيذ الوحدات فيفرادى الأقاليم. وعند تحديد الأولويات الإقليمية بغية تنفيذها، يجب مراعاة

- قابلية الأنظمة جوجو للتشغيل البيئي، مع التسليم بضرورة أن تكون التطبيقات المحمولة جواً قادرة على التفاعل دون قيود.

ستقدم طبعة عام ٢٠١٩ من الخطة العالمية للملاحة الجوية تقييماً لوضع جميع الوحدات بناءً على مستوى نشرها ومستجدات التقنيات والمعايير المتاحة. وسيجري استخدام الرسم البياني لتبعية الوحدات (المرفق ٦) كمرجع.

أدوات الإيكاو لتنفيذ وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران

تؤدي الصفحة الإلكترونية للخطة العالمية للإيكاو للملاحة الجوية (GANP) دور البوابة الرئيسية التي تتيح إمكان الوصول المركزي إلى أدوات ووثائق عديدة، فضلاً عن الوثيقة الخاصة بحزم التحسينات في منظومة الطيران التي تتضمن التوصيف المرجعي للوحدات كل واحدة على حدة من أجل الدول الأعضاء وأوساط صناعة الطيران.

وثائق الإيكاو من أجل حزم التحسينات في منظومة الطيران (ASBUs)

تتضمن كل وحدة من وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران قائمة بالمعايير والإجراءات والمواد الإرشادية ووثائق المصادقة اللازمة للحصول على الاستفادة الكاملة من التحسين التشغيلي. وقد قامت الإيكاو بربط برنامج عملها مع هذه القائمة، وستقوم بتحديث القائمة وفقاً لدورتي التعديل المبكر. ويوفر المرفق ٣ منشوراً بالتوقعات بشأن كل وحدة من وحدات حزم التحسينات التي سيتمكن الوصول إليها أيضاً عبر الصفحة الإلكترونية للخطة العالمية للملاحة الجوية.

خريطة طريق التوحيد القياسي

في ضوء ما أوصى به المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية وقرار الجمعية العمومية (٣٨-١١) في دورتها الثامنة والثلاثين، تعمل الإيكاو على إعداد خريطة طريق التوحيد القياسي التي لا تعكس خطة عمل الإيكاو فقط، وإنما تشكل أيضاً أساس التعاون مع المنظمات الأخرى المعنية بوضع القواعد والمعايير (...) [استفادة، لدى إعداد القواعد والتوصيات الدولية وإجراءات خدمات الملاحة الجوية و مواد الإيكاو الإرشادية الفنية، إلى أقصى حد ملائم، على أعمال الهيئات الأخرى المكلفة بوضع القواعد بشرط التحقق من صحتها واعتمادها على النحو الوافي.]]

البيانات (AIDC)، وتمثل تلك الاتصالات المشتركة الخطوة الأولى الضرورية لإجراء جميع التحسينات في معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE)، وإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM)، وصنع القرار التعاوني، وخط الأساس لعمليات إدارة المعلومات المتقدمة في المستقبل.

ويمكن استهداف هذه الحزمة في المناطق التي لا تشملها حالياً تغطية رادارية، بينما يكون من الضروري الطيران خلالها عبر مزيد من الطرق المباشرة أو التي تتعامل مع مزيد من الحركة في كل قطاع موجود.

- **B0-ASUR** (إرسال إذاعة الاستطلاع التابع للتلقائي الخارج (ADS-B OUT)، والاستطلاع المتعدد الأقطاب (MLAT))، من الناحية التشغيلية، فالتكاليف المنخفضة للبنية التحتية للاستطلاع التابع بالمقارنة مع الرادارات التقليدية تهيئ بيئة مواتية لاتخاذ قرارات تجارية بتوسيع أحجام الخدمة المعادلة للرادار واستخدام إجراءات فصل مثل الرادار في المناطق النائية أو التي لا تشملها تغطية رادارية. وعلاوة على ذلك، فإن الطبيعة غير الميكانيكية للبنية التحتية الأرضية لإذاعة الاستطلاع التابع للتلقائي (ADS-B) تسمح باختيار مواقعها في الأماكن التي يصعب تركيب رادار فيها. أما الاستطلاع المتعدد الأقطاب (MLAT)، فيتطلب المزيد من المحطات الأرضية أكثر مما يتطلبه إرسال إذاعة استطلاع التابع للتلقائي (ADS-B)، وله متطلبات هندسية أكبر مما يقتضيه (ADS-B)، ولكنه يتسم بميزة التنفيذ المبكر المتمثلة في استخدام التجهيز الحالي للطائرات.

ومن المتوقع أن يجري نشر ثلاث وحدات من حزمة التحسينات ١ (معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (B1-FICE)، وإدارة المعلومات الرقمية الخاصة بالطيران (B1-DATM)، وإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)) في جميع أنحاء العالم خلال السنوات المقبلة. فتحقيق التناغم وقيود التشغيل البيئي ينبغي أن يجعل ذلك أمراً أساسياً، لتصبح بذلك أسس نظام إدارة الحركة الجوية في المستقبل.

وسيكون من الضروري تطوير مبادئ أو إرشادات رفيعة ومناسبة لتحديد الوحدات الأساسية على الصعيد العالمي. ومع اعتبار أن تحقيق السلامة والتشغيل البيئي من الأهداف الأساسية، فإن مثل هذه المبادئ يمكن أن تركز، على سبيل المثال، على تلك الوحدات لتوفير ما يلي:

- تحسينات مباشرة وملموسة فيما يخص السلامة؛
- قابلية الأنظمة أرض-أرض للتشغيل البيئي، مع التسليم بالرغبة في أن تكون أنظمة التشغيل الآلي قادرة على التواصل بشكل فعال على الصعيد العالمي؛

ومساعدة مجتمع الطيران العالمي على جذب الجيل القادم من المهنيين العاملين في مجال الطيران وتدريبهم وتنقيفهم واستبقائهم.

ولذلك فمن الأهمية بمكان أن تأخذ المفاهيم التي يجري تطويرها في إطار الخطة العالمية للملاحة الجوية في الاعتبار مواطن القوة والضعف الموجودة والمتوقعة مستقبلاً لدى الموظفين المهرة في كل أرجاء المنظومة. ويتعين على جميع الجهات الفاعلة المهمة بإقامة نظام آمن للنقل الجوي أن تكثف جهودها لإدارة المخاطر المرتبطة بالأداء البشري، وسوف يحتاج القطاع إلى القيام بصورة استباقية بتصميم الواجهة البيئية ومحطة العمل، وتحديد احتياجات التدريب، والإجراءات التشغيلية، مع الاهتمام بإصدار أفضل الممارسات. ودعمًا لذلك، تعمل الإيكاو مع الأطراف المعنية الرئيسية، في إطار برنامج الجيل القادم من المهنيين العاملين في مجال الطيران، على وضع أدلة تدريبية لمراقبي الحركة الجوية (ATCOS) والعاملين في إلكترونيات سلامة الحركة الجوية (ATSEPS) تستخدم أساليب التدريب القائم على الكفاءة.

ولطالما اعترفت الإيكاو بتأثير هذه العوامل وبمراعاة الأداء البشري في سياق متطلبات حزم التحسينات، وستواصل المضي قدماً في تطبيق نهج برنامج الدولة الخاص بالسلامة (SSP) ونظم إدارة السلامة (SMS).

الاعتبارات الخاصة بالتدريب والتوظيف والأداء البشري

يضطلع المهنيون في مجال الطيران بدور أساسي في التحول إلى الخطة العالمية للملاحة الجوية وتنفيذها بنجاح. وسوف يكون لتغيرات النظام تأثيرها الملموس على العديد من الموظفين من ذوي المهارات في الجو كما على الأرض، مما قد يؤدي إلى تغيير أدوارهم وتفاعلاتهم، وقد يتطلب الأمر حتى تطوير كفاءات جديدة لديهم. وعلاوة على ذلك، فمع النمو المتوقع في مجال الطيران، يصبح من الضروري إتاحة عدد كافٍ من الموظفين المؤهلين الأكفاء لضمان سلامة وكفاءة منظومة الطيران. وتعمل الإيكاو، كجزء من برنامج الجيل القادم من المهنيين العاملين في مجال الطيران (NGAP)، مع الجهات المعنية من أجل خلق مزيد من الوعي بقضية النقص الوشيك في عدد الموظفين، بغرض إعداد التوقعات بالأيدي العاملة المطلوبة على الصعيدين العالمي والإقليمي،



المرونة في تنفيذ الخطة العالمية للملاحة الجوية

ومن بين الأولويات الأخرى، ينبغي أن تشمل إدارة التغيير الملائم للانتقال إلى تطبيق حزم التحسينات، الاعتبارات المتصلة بالأداء البشري في المجالات التالية:

(أ) التدريب الأولي والكفاءة و/أو التكيف الخاص بموظفي التشغيل الجدد أو العاملين حالياً.

(ب) الأدوار والمسؤوليات والمهام الجديدة التي ينبغي تحديدها وتنفيذها.

(ج) العوامل الاجتماعية وإدارة التغيرات الثقافية المرتبطة بالتشغيل الآلي بشكل متزايد.

ويحتاج الأداء البشري أن يكون جزءاً لا يتجزأ من مرحلتي التخطيط والتصميم للنظم والتكنولوجيات الجديدة فضلاً عن فترة التنفيذ. كما أن المشاركة المبكرة للموظفين التشغيليين تمثل أمراً أساسياً.

ويمثل تبادل المعلومات حول مختلف جوانب الأداء البشري وتحديد نهج إدارة المخاطر الخاصة بالأداء البشري شرطاً أساسياً لتحسين النتائج في مجال السلامة. وهذا يصحّ على وجه الخصوص في سياق تشغيل الطيران في يومنا هذا، والتنفيذ الناجح لحزم التحسينات وغيرها من النظم الجديدة في المستقبل.

ولا يمكن أن تتحقق إدارة واسعة وفعالة للمخاطر الناجمة عن الأداء البشري ضمن سياق تشغيلي دون بذل الجهود المنسقة التي يقوم بها المنظّمون، ومقدمو الخدمات الصناعية، وموظفو التشغيل الذين يمثلون جميع التخصصات.

تحدد خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية فترة ثمانية عشر عاماً أفقاً لتخطيط التغيير على الصعيد العالمي.

ويهدف الإطار الذي تتمخض عنه الخطة المذكورة إلى ضمان الحفاظ على نظام الطيران وتعزيزه، وتنسيق البرامج الهادفة إلى تحسين إدارة الحركة الجوية على نحو فعال، والتمكّن بتكلفة معقولة من إزالة العقبات التي تعيق تزويد الطيران بالكفاءة في المستقبل وتحول دون تحقيق المكاسب البيئية. وفي هذا الصدد، يوضّح اعتماد المنهجية المتعلقة بحزم التحسينات في منظومة الطيران بشكل كبير كيف يتعين على مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSP) ومستخدمي المجال الجوي تخطيط عملية تشكيل طواقم الطائرات في المستقبل.

وعلى الرغم من أن الخطة العالمية للملاحة الجوية تمتلك منظوراً عالمياً، فمن غير المقصود أن يُطلب تطبيق جميع وحدات الحزم في كل دولة وإقليم. فإن العديد من وحدات حزم التحسينات الواردة في الخطة العالمية للملاحة الجوية تمثل حزمًا تخصصية ينبغي تطبيقها فقط حيث يوجد متطلبات تشغيلية محددة أو ما يقابلها من فوائد يمكن استشرافها بصورة واقعية.

وإن المرونة المتأصلة في منهجية حزم التحسينات في منظومة الطيران تتيح للدول تنفيذ الوحدات القائمة على أساس الاحتياجات التشغيلية الخاصة بها. ولدى استخدام الخطة العالمية للملاحة الجوية، ينبغي للمخططين الإقليميين والمحليين تحديد الوحدات التي تؤدي إلى تحقيق التحسينات التشغيلية اللازمة. وعلى الرغم من أن حزم التحسينات لا تتطلب زماناً أو مكاناً محددين يجري فيهما تنفيذ وحدة تحسينات معينة، فإن هذا النمط هو قابل للتغيير في المستقبل إذا أدى التقدم المتفاوت إلى إعاقة انتقال الطائرات من إقليم إلى آخر عبر المجالات الجوية.

وسوف يؤدي الاستعراض المنتظم للتقدم المحرز على الصعيد التنفيذي، وتحليل العوائق المحتملة، إلى الانتقال المنسجم من إقليم إلى آخر وفقاً للتدفقات الكبيرة لحركة النقل الجوي، فضلاً عن تيسير عملية التطور المستمر نحو تحقيق الأهداف الخاصة بأداء الخطة العالمية للملاحة الجوية.

إرشادات بشأن الجوانب المالية

الهيكل المنطقي لإدارة الحركة الجوية

يتعين على الدول والأطراف المعنية والأقاليم مراعاة عدة جوانب بشأن تنفيذ وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران، ويكون ذلك وفقاً لاحتياجاتها والبيئة التشغيلية والجغرافية.

وعلى مدى السنوات الثلاث الماضية، وضع فريق عمل الإيكاو المتعدد التخصصات مواد إرشادية بشأن كيفية القيام بالتنفيذ، مع مراعاة تقييم الأثر الاقتصادي، والجدوى الاقتصادية، وتحليل التكاليف والمنافع، والأدوات المالية، والحوافز، والعلاقة مع وثائق السياسات لدى الإيكاو، وذلك من أجل مساعدة الدول والأطراف المعنية والأقاليم على تنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران. وقد تم وضع المرفق ٨ من أجل تزويد الدول ومختلف الأطراف المعنية بالإرشادات المالية المتعلقة بتنفيذ حزم التحسينات. كما أنه يوفر منهجية لتمويل المشروع. وما هذا المرفق سوى وصف موجز للتقرير الكامل المتاح عبر الصفحة الإلكترونية للخطة العالمية للإيكاو للملاحة الجوية^٢.

وسوف تواصل الإيكاو العمل على تطوير مواد إرشادية بشأن تطبيق حزم التحسينات في منظومة الطيران، وسيضمن تحديث الخطة العالمية للملاحة الجوية الذي سيصدر مع طبعة عام ٢٠١٩ مزيداً من المواد الإرشادية في هذا الصدد.

طلب مؤتمر الملاحة الجوية الثاني عشر من الإيكاو (التوصية ٤/١-الهيكل) أن تضع هيكل منطقي عالمي لإدارة الحركة الجوية، وذلك لدعم الخطة العالمية للملاحة الجوية وأعمال التخطيط حسب الأقاليم والدول. وقد بدأ هذا العمل حيث ترد في المرفق ٧ النسخة الأولى من هذه الهيكل المنطقي لإدارة الحركة الجوية. ومن شأن هذا الهيكل المنطقي أن تستكمل حزم التحسينات، وأن توفر في الوقت ذاته ربطاً بيانياً بين العناصر التالية:

(أ) وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران وبعض عناصر المفهوم التشغيلي العالمي.

(ب) وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران والبيئة التشغيلية المرتقبة، ومزايا الأداء المتوقعة.

سيكون تواصل العمل على بلورة الهيكل، وبيان تفاصيله متى وأينما يلزم ذلك، مفيداً في النواحي التالية:

- تركيز العمل على الوحدات؛
- فهم مسائل الترابط والتشغيل البيئي وتحديثها؛
- توفير «الوعي بالمكان»؛
- التواصل.

تجدر الإشارة إلى أن مواصلة العمل على بلورة الهيكل، على مستوى الإيكاو، إنما يرمي إلى تحقيق الأهداف المذكورة أعلاه دون أن يصبح هدفاً في حد ذاته.

^٢ انظر <http://www.icao.int/airnavigation/Pages/GANP-Resources.aspx>



الفصل الثالث أداء شبكة الطيران



التقرير العالمي للملاحة الجوية ورصد الأداء والتنفيذ

وسوف توفر نتائج التقرير الفرصة المتاحة لمجتمع الطيران المدني العالمي لمقارنة التقدم المحرز عبر مختلف أقاليم الإيكاو في إنشاء البنى الأساسية للملاحة الجوية والإجراءات القائمة على الأداء.

وسوف يتيح ذلك تزويد لجنة الملاحة الجوية لدى الإيكاو بنتائج تفصيلية سنوية سيتم على أساسها إجراء تعديلات تكتيكية في برنامج العمل، فضلاً عن إدخال تعديلات خاصة بسياسة فترة السنوات الثلاث على إطار الخطة العلمية للملاحة الجوية.

نهج قائم على الأداء من أجل تنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران

هدف النهج القائم على الأداء

أضحت منظومة الطيران في عالم اليوم منظومة معقدة تتسم بالتشعب، حيث يتحدد أداؤها بمجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة، تتضمن مقدمي خدمات الملاحة الجوية والمنفعين بالمجال الجوي والمطارات. كما يرى أصحاب المصلحة هؤلاء أن قدرتهم على العمل تتأثر تأثيراً كبيراً بالأحداث الخارجية كالأحوال الجوية. وفي سبيل الحفاظ على مستويات عالية من السلامة والكفاءة، فإن جميع أصحاب المصلحة ملزمون ببذل استثمارات كبيرة في مجال التكنولوجيا الجديدة. ومن أجل إيلاء الأولوية للاستثمار في المستقبل وتحسين كفاءة النظام، يلزم استحضار فحوى وثيقة الإيكاو (Doc 9883) في تبني نهج قائم على الأداء، تُستخدم فيه مجموعة من مؤشرات الأداء يجري اختيارها بعناية بحيث تسمح أيضاً برصد العمليات الجارية.

وتجدر الإشارة إلى أن النهج القائم على الأداء هو نهج موجه نحو النتائج، يساعد صناع القرار على تحديد الأولويات وعقد المفاضلة المناسبة التي تدعم التخصيص الأمثل للموارد مع الحفاظ على مستوى مقبول من أداء السلامة وتعزيز الشفافية والمساءلة فيما بين أصحاب المصلحة. وفي سبيل تعزيز النهج القائم على الأداء، فإن الإيكاو توصي الدول بالاستفادة من مجموعة مركزة من مؤشرات الأداء الرئيسية التي توفر وسائل لتحديد أوجه القصور وإعطاء الأولوية للاستثمارات. ويبين الجدول ١ مجموعة محتملة من مؤشرات الأداء الرئيسية في مجالات الأداء الرئيسية فيما يتعلق بالكفاءة والقدرة والقابلية للتنبؤ (وصف المؤشرات متاح على الصفحة الإلكترونية للخطة العالمية

في أعقاب موافقة المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية في عام ٢٠٠٣ على النهج القائم على الأداء لتخطيط الملاحة الجوية وتنفيذها، فضلاً عن موافقة الدورة الخامسة والثلاثين للجمعية العمومية للإيكاو التي عقدت في عام ٢٠٠٤، أكملت الإيكاو عملية وضع المواد الإرشادية ذات الصلة بها في بداية عام ٢٠٠٨ – بعنوان «دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية» (الوثيقة 9883 Doc).

وبحلول عام ٢٠٠٩، قامت مجمل المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs)، عند اعتمادها إطار الأداء الإقليمي، بدعوة الدول إلى تنفيذ إطار الأداء الوطني لنظم الملاحة الجوية استناداً إلى مواد الإيكاو الإرشادية، تماشياً مع أهداف الأداء الإقليمية والخطط الإقليمية القائمة للملاحة الجوية والمفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية.

وتمت في المرحلة التالية الدعوة إلى رصد الأداء من خلال استراتيجية قياس راسخة. وفي الوقت الذي تقوم فيه المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ تدريجياً بتحديد مجموعة أدوات لقياس الأداء الإقليمي، اعترفت الدول بأن أنشطة إعداد البيانات ومعالجتها وتخزينها واستخدامها في التقارير في دعم مقاييس الأداء الإقليمي تعتبر آلية أساسية يستند إليها نجاح الاستراتيجيات القائمة على الأداء.

ويقضي تخطيط الملاحة الجوية وإطار الأداء التنفيذي بإعداد التقارير عن الأنشطة المنفذة ورصدها وتحليلها واستعراضها بشكل دوري وعلى أساس سنوي. وسيكون النموذج الخاص بتقديم التقارير الخاصة بالملاحة الجوية أساساً لرصد الأداء المتعلق بتنفيذ حزم التحسينات على الصعيدين الإقليمي والوطني. كما تعرض تقارير الأداء الإقليمي نتائج التنفيذ الإقليمية، إلى جانب تسليط الضوء على ما تحققه فرادى ومجموعات الدول بالتعاون مع المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ والمجموعات الإقليمية للسلامة الجوية (RASGs).

وستقوم الإيكاو والجهات المعنية بالطيران بتحليل نتائج التقارير ومن ثم الاستفادة منها في وضع تقرير الملاحة الجوية العالمي السنوي. وتشجع الإيكاو، في هذا السياق، الدول على إجراء تحليل أولي للبيانات الخام على أن تقدم إلى الإيكاو تقريرها بالنتائج بدلاً من تقديم البيانات الخام.

الجماعي للنهج القائم على الأداء من أجل التنفيذ. ويجب تكييف طريقة التطبيق وأولويات المعلومات التي يتعين توفيرها وفقاً لاحتياجات كل منها ومستوى نضج الخدمات المقدمة. وستحسن بمرور الوقت عمليات جمع المعلومات وتحليلها، وكذلك مستوى النضج فيما يتعلق بتطبيق النهج القائم على الأداء. وبشكل التعاون بين جميع الأطراف المعنية أمراً أساسياً في هذه المسألة، إذ أن تبادل المعلومات والمقارنة بالمعايير الموجودة سيؤديان إلى تحقيق فهم أفضل للثغرات المحتملة بين الأداء الحالي والأداء المرغوب فيه.

نهج الإيكو للتطوير التدريجي (المرحلي)

تقترح الإيكو اتباع نهج تطوير تدريجي (مرحلي)، يربط المشاكل المرتقبة بالفوائد المتوقعة فيما يتعلق بتنفيذ وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران. وستعكس تلك المراحل التقدم الذي تحرزه الدول والأقاليم من حيث مستوى النضج.

ومن المقرر أن يجري ذلك على ثلاث مراحل:

١- حتى عام ٢٠١٩

- الاتفاق على مجموعة بسيطة من مؤشرات الأداء الرئيسية، وذلك استناداً إلى أفضل الممارسات المتبعة في أقاليم أكثر نضجاً قامت بالفعل بنشر معلومات الأداء واستناداً أيضاً إلى منشورات الإيكو؛
- تطوير أولى لمواد إرشادية، توضح فوائد اتباع نهج قائم على الأداء، وتشرح أساليب جمع البيانات، وكيفية إجراء العمليات الحسابية والتحليل اللازم من أجل مؤشرات الأداء الرئيسية المحددة.

٢- حتى عام ٢٠٢٢

- توضيح الروابط بين وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران ومؤشرات الأداء الرئيسية، وتبادل الخبرات وأفضل الممارسات على المستويات الإقليمية وشبه الإقليمية؛
- تحديث أدلة الإيكو المرتبطة بالأداء (الوثيقة 9883 Doc والوثيقة 9161 Doc)، وإعداد مواد إرشادية إضافية بشأن جمع وتحليل البيانات، وما إلى ذلك؛
- تحديد خط أساس عالمي للأداء استناداً إلى رصد أداء وإعداد التقارير لدى الدول، الأمر الذي سيجري على أساسه قياس التقدم المحرز مستقبلاً.

٣- عام ٢٠٢٢ وما يليه

- توحيد بيانات الأداء وتبادل البيانات المحسنة للتحويل إلى التشغيل الآلي في عملية جمع بيانات الأداء ومعالجتها وخفض تكلفتها. ويحتاج ذلك إلى العمل القائم على نماذج التبادل.

نهج التنفيذ التدريجي (المرحلي) للدول

تشدد الإيكو على أهمية اتباع نهج قائم على الأداء، وتدعو جميع الأطراف المعنية للمشاركة وتمهيد الطريق لمواجهة التحديات التي يتعين مواجهتها في السنوات المقبلة. كما تشجع الإيكو الدول على بدء أو مواصلة انتهاج نهج قائم على الأداء. أما فيما يتعلق بتلك الدول والأقاليم التي ليس لديها

للملاحة الجوية). وسوف تُناقش مؤشرات الأداء الرئيسية في شكلها النهائي والاتفاق بشأنها بحلول عام ٢٠١٩ (على النحو المبين في الجدول الزمني أدناه).

سيتم تنفيذ مؤشرات الأداء الرئيسية للدول ما يلي:

- تبادل القضايا وأفضل الممارسات بشأن الأداء على الصعيد العالمي؛
- إعداد دراسات جدوي من أجل تنفيذ وحدة حزم التحسينات في منظومة الطيران باستثمار يركز على مؤشرات الأداء الرئيسية؛
- تحديد التوقيت المناسب ومدى الملاءمة (جغرافياً ومن حيث أسطول الطائرات) بشأن نشر وحدة حزمة التحسينات بمقتضى نهج قائم على الأداء؛
- إدارة جاهزية وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران (المحركة لوتيرة الأبحاث والتطوير المطلوبة، والتوحيد العالمي، ووضع أحكام الإيكو)؛
- قياس وتوثيق مزايا الأداء الناجمة عن تنفيذ وحدات حزم التحسينات.

ومن خلال الإرشادات الخاصة بمنهجية دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية (الوثيقة 9883 Doc)، والخطة العالمية للملاحة الجوية، والإرشادات المكملة، ستتمكن الإيكو من تعزيز التطوير الإقليمي لمؤشرات الأداء الرئيسية تلك بغرض دعم تنفيذ وحدة حزم التحسينات في منظومة الطيران. ومن شأن اتباع هذا النهج أن يسمح لجميع الأطراف المعنية بتحليل الأداء الحالي والمستقبلي لنظام الملاحة الجوية واتخاذ ما يلزم من إجراءات، عند الضرورة، لسد الفجوة الموجودة بين الأداء الحالي والأداء المتوقع. وستتولى الإيكو توفير الدعم اللازم لتحديد حزمة التحسينات في منظومة الطيران التي يجب نشرها لسد الفجوة بحيث يمكن تقديم الخدمات وتحقيق الأداء المطلوب.

ويجري بالفعل تنفيذ بعض عناصر حزم التحسينات إلى حد ما على المستوى الوطني أو المستوى الإقليمي (الفرعي)، بينما تشترك الدول والمنظمات الإقليمية وقطاعات الصناعة في صورة مجموعات في التنسيق والتنظيم من أجل التنفيذ. وتدعم هذه المعلومات الأقاليم (الفرعية) والإيكو على تحديد الأولويات عند تجميعها على المستوى الإقليمي (الفرعي) ومن ثم على المستوى العالمي. وسوف توفر التحديثات المستقبلية للخطة العالمية للملاحة الجوية وحزم التحسينات في منظومة الطيران إطاراً عالمياً لتعزيز أداء نظام الملاحة الجوية، مع مراعاة التباينات الجغرافية ومستويات النضج من حيث الخدمات المقدمة.

قياس الأداء على أساس التحسن الذي يطرأ على نظام الملاحة الجوية

لكل دولة احتياجاتها المحددة، وبالتالي فإن النهج القائم على الأداء الذي تتبناه كل منها يجب أن يعكس احتياجاتها المختلفة وتباين مستويات النضج لديها. وتجدر الإشارة إلى أنه على الرغم من تباين مستويات النضج فيما بين الدول، فإن الإيكو تشجع جميع الدول على الاستخدام

الإيكاو تطوير نهج التنفيذ في إطار إعداد التحديث القادم للخطة العالمية للملاحة الجوية لعام ٢٠١٩، وذلك بالتعاون مع الدول والأقاليم الفرعية والقطاع الصناعي.

ويُلاحظ أن مؤشرات الأداء الرئيسية الأخرى التي تركز على القضايا المحلية المتصلة بالأداء التي تتطلب مزيداً من التحليل يمكن استخدامها أيضاً للتخطيط وتبرير الاستثمارات. كما يمكن استخدام البيانات من مصادر مختلفة.

وسوف تواصل الإيكاو تحفيز التعاون من أجل تطوير نهج تدريجي (مرحلي) ضمن سياق الخطة العالمية للملاحة الجوية والتحديثات التي تُجرى عليها في المستقبل.

لقد تم تصنيف مؤشرات الأداء الرئيسية المبينة في الجدول ١ إما «جوهريّة» وإما «إضافيّة». أما مؤشرات الأداء الرئيسية الجوهريّة، فتسمح للدول بإجراء تقييمات مجدية لكفاءة نظامها مع الإبقاء على مقتضيات معالجة البيانات وأرشفتها إلى أدنى حد ممكن. وتتطلب مؤشرات الأداء الرئيسية هذه تسجيل أوقات أحداث رئيسية مثل الأوقات الفعلية والمقررة لبلوغ البوابة، والأوقات الفعلية للهبوط على المدرج ومغادرة المدرج. ويمكن لشركات الطيران أن توفر كثيراً من سجلات هذه الأوقات، وغالباً ما تحتفظ السلطات التنظيمية للدولة بالإحصاءات المتصلة بدقة المواعيد.

أما مؤشرات الأداء الرئيسية الإضافية الخاصة بكفاءة الرحلة، أو الطلب / الاستفادة من القدرات، أو استهلاك الوقود، فتتطلب برامج معالجة مسار الرحلة. بيد أن جميع هذه المؤشرات أثبتت فائدتها. ويمكن الحصول على المعلومات الإضافية المتاحة عن هذه المؤشرات عبر الصفحة الإلكترونية الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية.

قدرة ناضجة بشأن جمع البيانات ومعالجتها أو قدرة متطورة بشأن تحليل تلك البيانات، فإن الإيكاو تنصحها بأن تبدأ بتحليل الخبراء النوعي وإعداد بيانات سياسة (أهداف الأداء النوعي)، تتبعها، في أقرب وقت ممكن، بتنفيذ نهج كمي (أي استخدام المؤشرات كأسلوب مشترك لقياس التحسن والتوجهات وما إلى ذلك). ومع التزايد التدريجي لعدد الدول والأقاليم التي تساهم وتتبادل المعلومات، سيتحول النهج ليضحي نهجاً عالمياً.

وقد حددت الإيكاو أحد عشر مجال أداء رئيسي (انظر الوثيقة Doc 9854 و الوثيقة Doc 9883)، كما اقترحت على المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ مواصلة العمل على مجموعة مختارة من مؤشرات الأداء الرئيسية مثل ما يلي:

- يجري اختيار مؤشرات الأداء الرئيسية بطريقة تتسم بالشفافية وقابلة للتشغيل البيني بغرض تحفيز التحليل على المستويين الإقليمي والعالمي؛
- إتاحة الخوارزمية والصيغ المستخدمة لإجراء العملية الحسابية وإعطائها روابط مباشرة بالتحسينات في أداء مقدمي خدمات الملاحة الجوية وتقنياتهم.

ونظراً لتباين احتياجات الدول ومستويات نضجها أو رصدها للأداء، فإن الإيكاو تقترح العمل على مجموعة من مؤشرات الأداء الرئيسية، وفقاً للاحتياجات والقدرات. ويتضمن الجدول ١ مؤشرات الأداء الرئيسية المحتملة المعنية بمجالات الأداء الرئيسية من حيث الكفاءة والقدرة والقابلية للتنبؤ. والدول مدعوة لأن تبدأ بمجموعة بسيطة من المؤشرات التي تطابق احتياجاتها، على أن تستكملها لاحقاً بمؤشرات أكثر تعقيداً (مؤشرات الأداء الرئيسية الإضافية). أما الدول ذات العمليات الأكثر نضجاً من حيث الرصد وتحسن الأداء، فهي مدعوة للأخذ بمؤشرات الأداء الرئيسية الإضافية. وهذا هو إحراز التقدم في العمل حيث تواصل

الجدول ١: مؤشرات الأداء الرئيسية المحتملة

مجال الأداء الرئيسي		الكفاءة		القدرة		القابلية للتنبؤ	
مجال (مجالات) التركيز	مؤشرات الأداء الرئيسية الجوهريّة	زمن ومسافة الرحلة الإضافيين	الزيادة في استهلاك الوقود	القدرة: الإنتاجية، والاستفادة	القدرة: النقص، والتأخير	دقة المواعيد	التقلب
مؤشرات الأداء الرئيسية الجوهريّة	مؤشر الأداء الرئيسي KPI02 السير في الممرات قبل الإقلاع وقت إضافي مؤشر الأداء الرئيسي KPI13 السير في الممرات بعد الهبوط وقت إضافي	مؤشر الأداء الرئيسي KPI09 الطاقة القصوى للمطار لاستيعاب الوصول مؤشر الأداء الرئيسي KPI10 الإنتاجية القصوى للمطار لعمليات الوصول	مؤشر الأداء الرئيسي KPI01 انضباط مواعيد المغادرة مؤشر الأداء الرئيسي KPI01 انضباط مواعيد الوصول	مؤشر الأداء الرئيسي KPI09 الطاقة القصوى للمطار لاستيعاب الوصول مؤشر الأداء الرئيسي KPI10 الإنتاجية القصوى للمطار لعمليات الوصول	مؤشر الأداء الرئيسي KPI01 انضباط مواعيد المغادرة مؤشر الأداء الرئيسي KPI01 انضباط مواعيد الوصول	مؤشر الأداء الرئيسي KPI15 التقلب في زمن الرحلة	مؤشر الأداء الرئيسي KPI15 التقلب في زمن الرحلة
مؤشرات الأداء الرئيسية الإضافية	مؤشر الأداء الرئيسي KPI04 التمديد الميداني لخطة الطيران أثناء الطريق مؤشر الأداء الرئيسي KPI05 التمديد الفعلي أثناء الطريق مؤشر الأداء الرئيسي KPI08 وقت إضافي في المجال الجوي للمحطة	مؤشر الأداء الرئيسي KPI06 سعة المجال الجوي أثناء الطريق مؤشر الأداء الرئيسي KPI11 استغلال الطاقة الاستيعابية للمطار لعمليات الوصول	مؤشر الأداء الرئيسي KPI07 التأخير أثناء الطريق الناتج عن إدارة تدفق الحركة الجوية مؤشر الأداء الرئيسي KPI12 التأخير في المطار/المحطة الناتج عن إدارة تدفق الحركة الجوية	مؤشر الأداء الرئيسي KPI03 الالتزام بالخانة الزمنية في إدارة تدفقات الحركة الجوية	مؤشر الأداء الرئيسي KPI03 الالتزام بالخانة الزمنية في إدارة تدفقات الحركة الجوية	مؤشر الأداء الرئيسي KPI03 الالتزام بالخانة الزمنية في إدارة تدفقات الحركة الجوية	مؤشر الأداء الرئيسي KPI03 الالتزام بالخانة الزمنية في إدارة تدفقات الحركة الجوية

من الخطة العالمية للملاحة الجوية إلى التخطيط الإقليمي

التغييرات الرئيسية في طبعة عام ٢٠١٦ من الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

تتضمن هذه الطبعة من الخطة العالمية للملاحة الجوية التحديثات التي أدخلت على وثيقة حزم التحسينات في منظومة الطيران، وتقدم إضافات مفيدة، مع الحفاظ في الوقت ذاته على استقرار البنية على النحو الذي طلبته الدول بعد ذلك التغيير الكبير الذي أدخل على طبعة عام ٢٠١٣.

والأكثر وضوحاً في هذا الشأن هو تعديل مواعيد تنفيذ حزم التحسينات (الحزمة صفر خلال الفترة ٢٠١٣-٢٠١٨، والحزمة ١ خلال الفترة ٢٠١٩-٢٠٢٤، والحزمة ٢ خلال الفترة ٢٠٢٥-٢٠٣٠، أما الحزمة ٣ فخلال عام ٢٠٣١ وما يليه). وسوف يسمح ذلك بتحسين التزامن مع الجمعية العمومية ودورات التعديل.

وقد قدم تحديثات وثيقة حزم التحسينات في منظومة الطيران فريق خبراء الإيكاو المسؤول عن وضع المعايير المرتبطة بذلك. وتتضمن الخطة العالمية للملاحة الجوية الآن ترتيباً منفرداً لتقديم وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران، يتبع ما ورد في وثيقة حزم التحسينات في منظومة الطيران. ويمكن القول تحديداً بأنه يجري تصحيح التناقضات الموجودة في الاتفاقية.

أما الإضافات (إدخال نهج قائم على الأداء من أجل حزم التحسينات في منظومة الطيران، والجوانب المالية والتنسيقية ذات الصلة بالتنفيذ، ومفهوم الحد الأدنى للمسار، وتوثيق حزم التحسينات في منظومة الطيران، وخريطة طريق التوحيد القياسي، والهيكل المنطقي لإدارة الحركة الجوية العالمية)، فكلها في إطار تلبية توصيات المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية أو الاستجابة لمطالب دول. وهي لا تغيير من فلسفة حزم التحسينات في منظومة الطيران، وإنما ينبغي أن تساعد على فهم وتخطيط وحدات الحزم وتنفيذها.

ومن أجل التوصل إلى التوازن بين التوحيد ومواكبة التطورات الجديدة، فستمر الخطة العالمية للملاحة الجوية بتحديث أشمل في طبعتها لعام ٢٠١٩، ذلك التاريخ الذي يصادف بداية حزمة التحسينات ١. وتجدر الإشارة إلى أن معظم الأعمال المخطط لها على مدى السنوات الثلاث المقبلة، والمعلن عنها في الطبعة الحالية (مثل مؤشرات الأداء) سوف تدعم التغييرات المستقبلية. وأخيراً، فإن كل التعليقات الواردة من الدول، التي سيجري جمعها خلال عملية الاستعراض المقرر إجراؤها عام ٢٠١٦ في إطار التحضير لطبعة عام ٢٠١٩، ستكون كفيلاً بضمان بقاء الخطة العالمية للملاحة الجوية كوثيقة تخطيط شاملة من أجل الطيران الدولي.

التطور المستمر في الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

ترجع جذور الخطة العالمية للملاحة الجوية الجديدة إلى مرفق للتقرير الصادر عام ١٩٩٣ بشأن ما سُمّي آنذاك «نظام الملاحة الجوية المستقبلية» (FANS). وقد جرى في البداية تقديم هذه التوصيات بوصفها مفهوم نظام الملاحة الجوية المستقبلية (FANS)، ثم أصبح يشار إليها بعد ذلك على نحو أكثر عموماً بعبارة «الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM)».

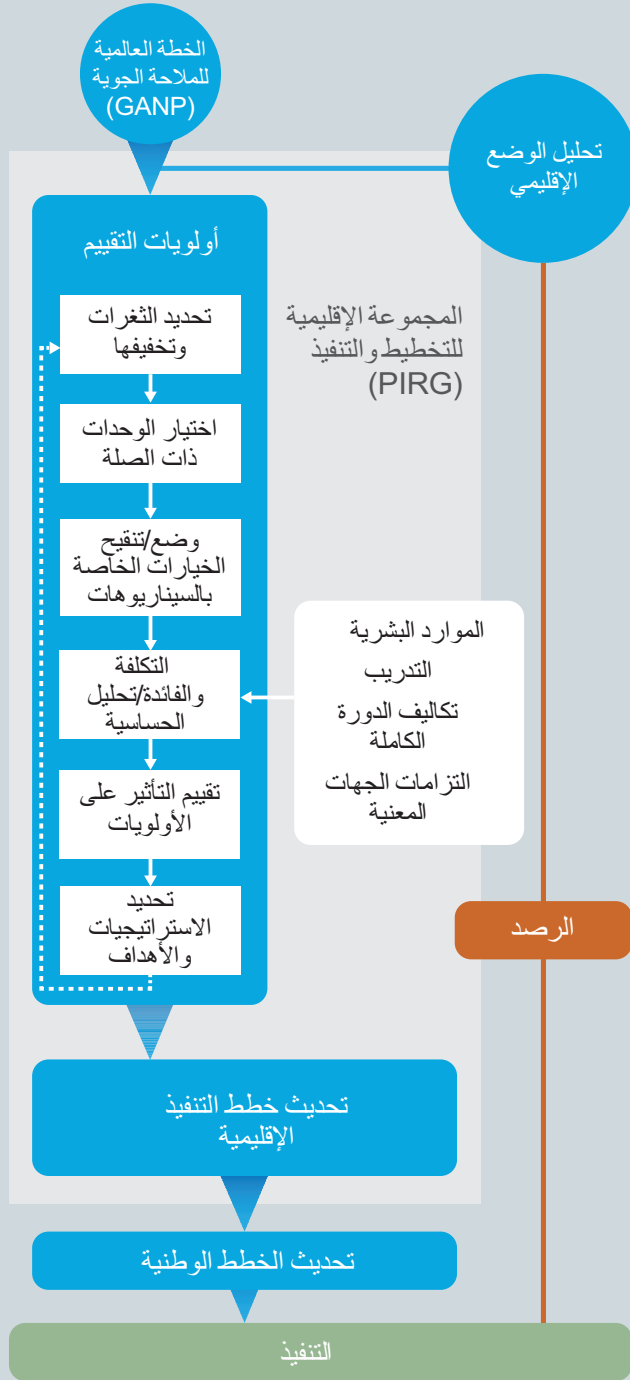
وتمثلت مبادرة نظام الملاحة الجوية المستقبلية (FANS) بوصفها استجابة لمتطلبات الدول الأعضاء في الإيكاو في إطار التخطيط لاستصدار توصيات بشأن كيفية معالجة النمو المطرد للنقل الجوي على الصعيد العالمي من خلال التنسيق بين التكنولوجيات الناشئة. وبما أن البحث والتطوير في مجال هذه التكنولوجيات قد شهد تسارعاً كبيراً خلال التسعينات، فقد تقدمت الخطة والمفاهيم الخاصة بها مع تقدم هذه التكنولوجيات.

وتم نشر طبعة مستقلة بعنوان «خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية لنظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية» (Doc 9750) (CNS/ATM) في عام ١٩٩٨، في حين صدرت الطبعة الثانية منها في عام ٢٠٠١. وتمت الاستفادة من الخطة العالمية خلال هذه الفترة لدعم التخطيط وتلبية الاحتياجات فيما يتعلق بالمشتريات المحيطة بنظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) على صعيد الدول والأقاليم.

وكانت الدول الأعضاء في الإيكاو ومؤسسات قطاع صناعة النقل الجوي عموماً قد شرعت، بحلول عام ٢٠٠٤، في التشجيع على الانتقال بمفاهيم الخطة العالمية إلى حلول عملية وواقعية بدرجة أكبر. وفي وقت لاحق، قامت الأفرقة المشتركة بين الإيكاو وقطاع الطيران والمنشأة خصيصاً لهذا المشروع بوضع خارطتي طريق بصورة مشتركة في مجال إدارة الحركة الجوية، تضمنتا مبادرات تشغيلية محددة.

وأطلق لاحقاً على المبادرات التشغيلية الواردة في خارطتي الطريق اسم جديد وهو «مبادرات الخطة العالمية (GPIs)»، وأدرجت في الطبعة الثالثة للخطة العالمية للملاحة الجوية.

أما الطبعة الرابعة من الخطة العالمية للملاحة الجوية، فقد قدمت منهجية حزم التحسينات في منظومة الطيران.



الشكل ٢: التخطيط الإقليمي

إقرار الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

تحدد الخطة العالمية للملاحة الجوية الوسائل والأهداف التي تتيح للإيكاو والدول والجهات المعنية بالطيران استباق نمو الحركة الجوية وإدارته بكفاءة مع الحفاظ بطريقة استباقية على النتائج المتعلقة بالسلامة أو زيادتها. وقد وضعت هذه الأهداف عقب مشاورات واسعة مع الجهات المعنية، وهي تشكل قاعدة للعمل المنسق على الصعيد العالمي والإقليمي والوطني.

وتستلزم الحاجة إلى ضمان الاتساق بين الخطة العالمية للملاحة الجوية وأهداف الإيكاو الاستراتيجية وضع هذه الوثيقة التوجيهية العالية المستوى تحت سلطة مجلس الإيكاو. وبالتالي يوافق المجلس على الخطة العالمية للملاحة الجوية وتعديلاتها قبل إدراج التغييرات النهائية المتعلقة بالميزانية وموافقة الجمعية العمومية عليها.

وينبغي أن تقوم لجنة الملاحة الجوية سنوياً بتحليل المرفقات الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية لضمان الحفاظ على دقتها والاستمرار بتحديثها.

من الخطة العالمية للملاحة الجوية إلى التخطيط الإقليمي

على الرغم من أن الخطة العالمية للملاحة الجوية لديها منظور عالمي، فليس من المزمع تنفيذ وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران في جميع المرافق وعلى متن جميع الطائرات. ومع ذلك، فمن المتوقع أن تكون فوائد تنسيق إجراءات نشر التحسينات التي تتخذها الجهات المعنية المختلفة داخل دولة واحدة أو إقليم واحد أو عبر الأقاليم أكبر من الفوائد التي يمكن تحقيقها من خلال عمليات التنفيذ على أساس مخصص أو منفصل. وعلاوة على ذلك، يمكن لنشر مجموعة من الوحدات من عدة محاور نشرًا عاماً ومتكاملاً في مرحلة مبكرة أن يولد فوائد إضافية لاحقة.

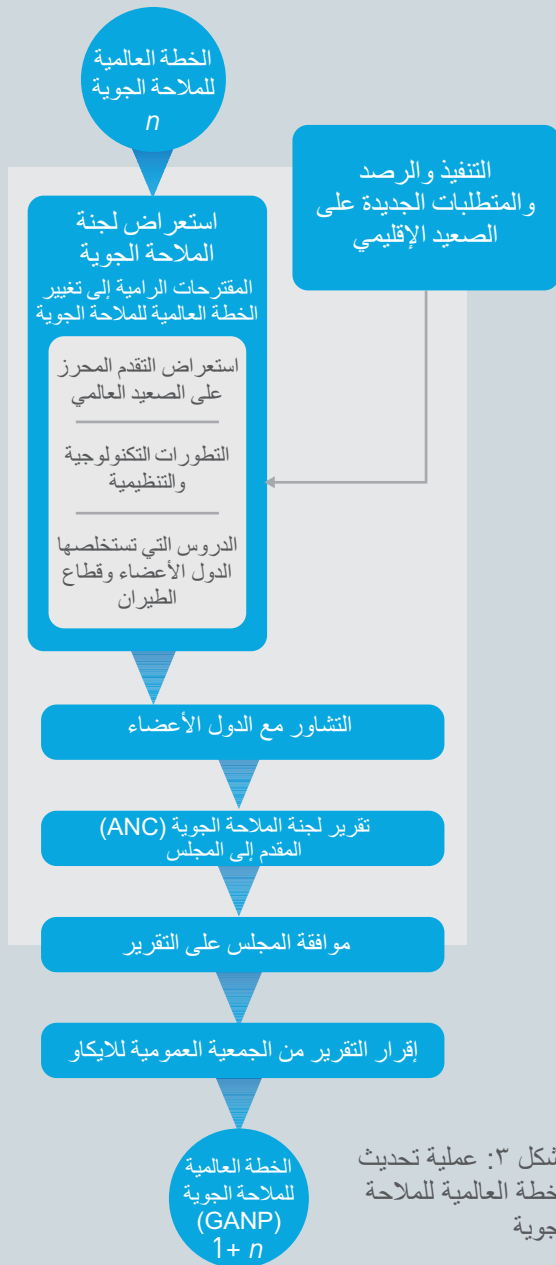
واسترشاداً بالخطة العالمية للملاحة الجوية، ينبغي أن تتسق عمليات التخطيط الإقليمية فيما بينها وأن تستخدم لتحديد الوحدات التي توفر الحلول بالشكل الأمثل للاحتياجات التشغيلية المحددة. واعتماداً على معايير التنفيذ مثل تعقيد بيئة التشغيل والقيود والموارد المتاحة، سيجري وضع الخطط التنفيذية، الإقليمية منها والوطنية، بما يتماشى مع الخطة العالمية للملاحة الجوية. ويتطلب مثل هذا التخطيط تفاعلاً مع الجهات المعنية، بما فيها منظمو نظام الطيران ومستخدميه ومقدمو خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) ومشغلو المطارات والصناعات المغذية من أجل الحصول على الالتزامات الخاصة بعمليات التنفيذ.

٤- النظر في نتائج البحوث والتطوير والتحقق فيما يخص المسائل التشغيلية والتكنولوجية التي قد تؤثر في وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران وخرائط الطريق التكنولوجية؛

٥- اقتراح إجراء تعديلات في عناصر الخطة العالمية للملاحة الجوية.

وبعد موافقة المجلس، ستعرض النسخة المحدثة من الخطة العالمية للملاحة الجوية ووثائقها الداعمة على الدول الأعضاء في الإيكاو لاعتمادها في الجمعية العمومية التالية للإيكاو.

وعملًا بالتوصية ١/١ ب) الصادرة عن مؤتمر الملاحة الجوية الثاني عشر، ستعرض الخطة العالمية للملاحة الجوية على الدول قبل الموافقة عليها.



ووفقاً لذلك، ينبغي النظر في عمليات نشر التحسينات على الصعيد العالمي والإقليمي والإقليمي الفرعي، وعلى مستوى الدول في نهاية المطاف، بوصف ذلك جزءاً لا يتجزأ من عملية التخطيط العالمي والإقليمي من خلال المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs). وفي هذا الصدد، يمكن لكل الجهات المعنية أن تتفق على ترتيبات نشر التحسينات، بما في ذلك تواريخ التطبيق، وأن تطبق هذه الترتيبات بطريقة جماعية.

أما بالنسبة إلى بعض الوحدات الأخرى، فمن الضروري تطبيقها على مستوى العالم أجمع؛ ولذا فإنها قد تصبح في نهاية المطاف موضوعاً لمعايير تصدرها الإيكاو مع تحديد تواريخ لتنفيذها.

وعلى غرار ذلك، تعد بعض الوحدات ملائمة تماماً للنشر على الصعيد الإقليمي أو الإقليمي الفرعي، ويجري في هذه الحالة تصميم عمليات التخطيط الإقليمية في إطار المجموعة الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRG) للنظر في الوحدات التي ينبغي تنفيذها على الصعيد الإقليمي، وتحت أي ظروف، ووفقاً لأطر زمنية متفق عليها.

وثمة وحدات أخرى ينبغي تطبيقها وفقاً لمنهجيات مشتركة تحدد إما بوصفها قواعد أو توصيات دولية، وذلك للحفاظ على بعض المرونة في عملية النشر، ولكن مع ضمان القابلية للتشغيل البيني عالمياً على مستوى عالٍ.

عملية تحديث الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

شهدت الخطة العالمية للملاحة الجوية تغييرات وتحديثات ناجمة بصورة رئيسية عن دورها بوصفها وثيقة سياسات توجه تقدم النقل الجوي بطريقة متكاملة وشاملة على نطاق القطاع بأكمله.

ووفقاً لمبدأ الإيكاو العاشر الخاص بسياسة الملاحة الجوية (انظر الفصل الأول)، ستستعرض الإيكاو، كل ثلاث سنوات، الخطة العالمية للملاحة الجوية، وإذا ما لزم الأمر، جميع الوثائق المتعلقة بتخطيط الملاحة الجوية من خلال الإجراءات الراسخة والشفافة.

وستقوم لجنة الملاحة الجوية باستعراض الخطة العالمية للملاحة الجوية في إطار برنامج عملها السنوي، وبتقديم تقرير إلى المجلس قبل انعقاد كل جمعية عمومية بسنة واحدة. وسوف يتناول تقرير لجنة الملاحة الجوية (ANC) النقاط التالية، استناداً إلى الاعتبارات التشغيلية:

١- استعراض التقدم المحرز على الصعيد العالمي في تنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران وخرائط الطريق التكنولوجية والتأكد من تحقيق مستويات من أداء الملاحة الجوية تبعث على الرضا؛

٢- مراعاة الدروس التي تستخلصها الدول وقطاع الطيران؛

٣- النظر في التغييرات المحتملة لاحتياجات الطيران في المستقبل، وفي السياق التنظيمي، وفي العوامل المؤثرة الأخرى؛

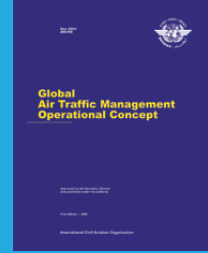
منشورات الإيكاو المرافقة والداعمة للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

تشكل مبادرات التخطيط العالمية (GPIS) والمرفقات الواردة في الطبعة الثالثة للخطة العالمية للملاحة الجوية، كما ورد بالتفصيل في المرفق ٣، جزءاً لا يتجزأ من الوثائق الداعمة للخطة العالمية للملاحة الجوية. وهناك أيضاً ثلاث وثائق مرافقة صادرة عن الإيكاو وموصوفة بمزيد من التفاصيل أدناه. وهي وثائق ذات أهمية بالغة في تمكين الإيكاو ومجتمع الطيران من تحديد المفاهيم والتكنولوجيات التي جعلت النهج الهندسي لنظم الخطة العالمية للملاحة الجوية، في نهاية المطاف، أمراً ممكناً:

المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (الوثيقة 9854 Doc)

تم نشر المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC) في عام ٢٠٠٥. ويظهر هذا المفهوم خصائص نظام إدارة الحركة الجوية المتكامل والمنسق والقابل للتشغيل البيئي على الصعيد العالمي والمهيأ للعمل حتى عام ٢٠٢٥ وما بعده. ومن الممكن أن تُستخدم الوثيقة 9854 Doc لتوجيه عملية تنفيذ تكنولوجيا الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) من خلال توفير وصف يبين كيف ينبغي تشغيل نظام إدارة الحركة الجوية في مرحلة نشوئه وفي المستقبل. وقد أدرج المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC) بعض المفاهيم الجديدة الأخرى، وهي:

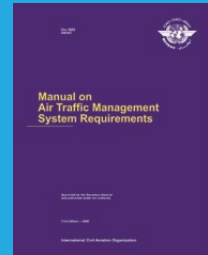
- التخطيط القائم على أداء نظام إدارة الحركة الجوية (ATM)؛
- إدارة السلامة من خلال النهج الخاص بسلامة النظام؛
- مجموعة من التوقعات بشأن الأداء المشترك لمجتمع إدارة الحركة الجوية.



دليل متطلبات نظام إدارة الحركة الجوية (الوثيقة 9882 Doc)

تقوم المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ وكذلك الدول باستخدام الوثيقة 9882 Doc التي نشرت عام ٢٠٠٨ عندما تضع الاستراتيجيات والخطط الخاصة بالمرحلة الانتقالية. وتحدد هذه الوثيقة المتطلبات العالية المستوى (أي متطلبات نظام إدارة الحركة الجوية (ATM)) التي يتعين تطبيقها عند وضع القواعد والتوصيات الدولية (SARPs) لدعم المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC). وتعرض هذه الوثيقة متطلبات النظام العالي المستوى المتعلقة بما يلي:

- النظام القائم على الأداء والمتعلق بتطلعات الأوساط المعنية بإدارة الحركة الجوية (ATM)؛
- إدارة المعلومات وتوفير الخدمات؛
- الاضطلاع بعمليات التصميم والهندسة الخاصة بالنظام؛
- العناصر المكونة لمفهوم إدارة الحركة الجوية (العناصر المنبثقة عن المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC)).

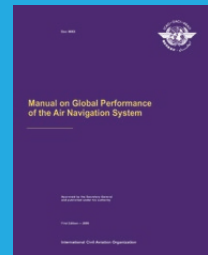


دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية (الوثيقة 9883 Doc)

تستهدف هذه الوثيقة التي نشرت عام ٢٠٠٨ الموظفين المسؤولين عن تصميم الأنشطة المتعلقة بالأداء وتنفيذها وإدارتها. وتحقق هذه الوثيقة هدفين رئيسيين، وهما:

- تحديد إطار الأداء والاستراتيجية القائمة على الأداء انطلاقاً من مفاهيم الأداء الواردة في المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC)؛
- تحليل تطلعات الأوساط المعنية بإدارة الحركة الجوية وتصنيف تلك التطلعات بحسب مجالات الأداء الرئيسية (KPAs) التي يمكن الانطلاق منها لوضع المقاييس والمؤشرات العملية.

كما أن الوثيقة 9883 Doc تزود المنظمات بالأدوات اللازمة لوضع نهج لإدارة الأداء يتلاءم مع ظروفها المحلية.



حزم التحسينات في منظومة الطيران

المقدمة

وجرى تنظيم مجالات تحسين الأداء ووحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران في سلسلة من أربع حزم (الحزمة صفر، والحزمة ١، والحزمة ٢، والحزمة ٣) وفقاً لجدول زمنية مخصصة لمختلف القدرات التي تضمها، كما هو موضح في الشكل ٤.

تتسم وحدات الحزمة صفر بتكنولوجيات وقدرات تم وضعها وتنفيذها في أجزاء كثيرة من العالم اليوم. وبالتالي فإنها تمثل محطة رئيسية لإتاحة التحسينات في الأجل القريب (عام ٢٠١٣)، أو تمثل قدرة تشغيلية أولية (IOC)، استناداً إلى الاحتياجات التشغيلية للأقاليم والدول. وتتسم الحزم من ١ إلى ٣ بأنها تتضمن الحلول اللازمة في مجالات الأداء على المستويين القائم والمتوقع على حد سواء، مقترنة بمحطات رئيسية لإتاحة الوحدات تتمثل في الأعوام ٢٠١٩ و ٢٠٢٥ و ٢٠٣١ على التوالي.

وترمي الجداول الزمنية المرتبطة بهذه الحزم إلى رسم أهداف النشر الأولية، مع وضع جميع العناصر اللازمة في حالة جاهزية للنشر. وينبغي التشديد على أن المحطات الرئيسية لإتاحة الحزم تختلف عن المواعيد النهائية. فعلى الرغم من أن المحطة الرئيسية للحزمة صفر هي عام ٢٠١٣، على سبيل المثال، فمن المتوقع أن يتم إنجاز التنفيذ العالمي المنسق لقدرات هذه الحزمة (وكذلك ما يرتبط بها من معايير تدعمها) في فترة زمنية تمتد من عام ٢٠١٣ لعام ٢٠١٨. وينطبق المبدأ نفسه على سائر الحزم، مما يتيح مرونة كبيرة فيما يخص الاحتياجات التشغيلية وإعداد الميزانيات ومتطلبات التخطيط المرتبطة بها.

وفي حين أن النهج التقليدي لتخطيط الملاحة الجوية يلبي فقط احتياجات مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSP)، فإن منهجية حزم التحسينات في منظومة الطيران تدعو إلى تلبية المتطلبات التنظيمية وكذلك متطلبات المستخدمين. ويكمن الهدف النهائي في إنجاز نظام عالمي قابل للتشغيل البيئي لا تعتمد فيه كل دولة (بالتصديق والنشر) إلا التكنولوجيات والإجراءات التي تناسب احتياجاتها التشغيلية.

تقوم الخطة العالمية للملاحة الجوية باستحداث نهج لتخطيط وتنفيذ هندسة النظم جاء نتيجة لتعاون وتشاور مكثفين بين الإيكاو والدول الأعضاء فيها والجهات المعنية في قطاع الطيران.

ووضعت الإيكاو الإطار العالمي لحزم التحسينات في المقام الأول لضمان الحفاظ على سلامة الطيران وتعزيز تلك السلامة، وضمان الاتساق الفعال في برامج تحسين إدارة الحركة الجوية، والتأكد في المستقبل من أن العوائق التي تؤثر سلباً في كفاءة الطيران وتحول دون تحقيق المكاسب البيئية يمكن أن تُزال بتكلفة معقولة.

وتتضمن حزم التحسينات منظوراً طويلاً الأجل يجمع بين منظورات وثائق الإيكاو الإرشادية الثلاث المتعلقة بتخطيط الملاحة الجوية. وتنسق حزم التحسينات هذه بوضوح بين الأهداف التشغيلية الخاصة بالطائرات وبالمرافق الأرضية من جهة والإلكترونيات الخاصة بالطيران ووصلة البيانات ومتطلبات نظام إدارة الحركة الجوية اللازمة لتحقيق هذا الربط من جهة أخرى. وتفيد الاستراتيجية العامة في توفير الشفافية على نطاق قطاع الطيران بأكمله وتأمين الثقة الأساسية لتشجيع الاستثمارات في أوساط المشغلين ومصنعي المعدات ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs).

ويرتبط جوهر هذا المفهوم بأربعة مجالات في إطار تحسين أداء الطيران المحدد والمتربط، وهي:

- (أ) عمليات المطارات.
- (ب) النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيئي على الصعيد العالمي.
- (ج) تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة.
- (د) طرق جوية تتسم بالكفاءة.

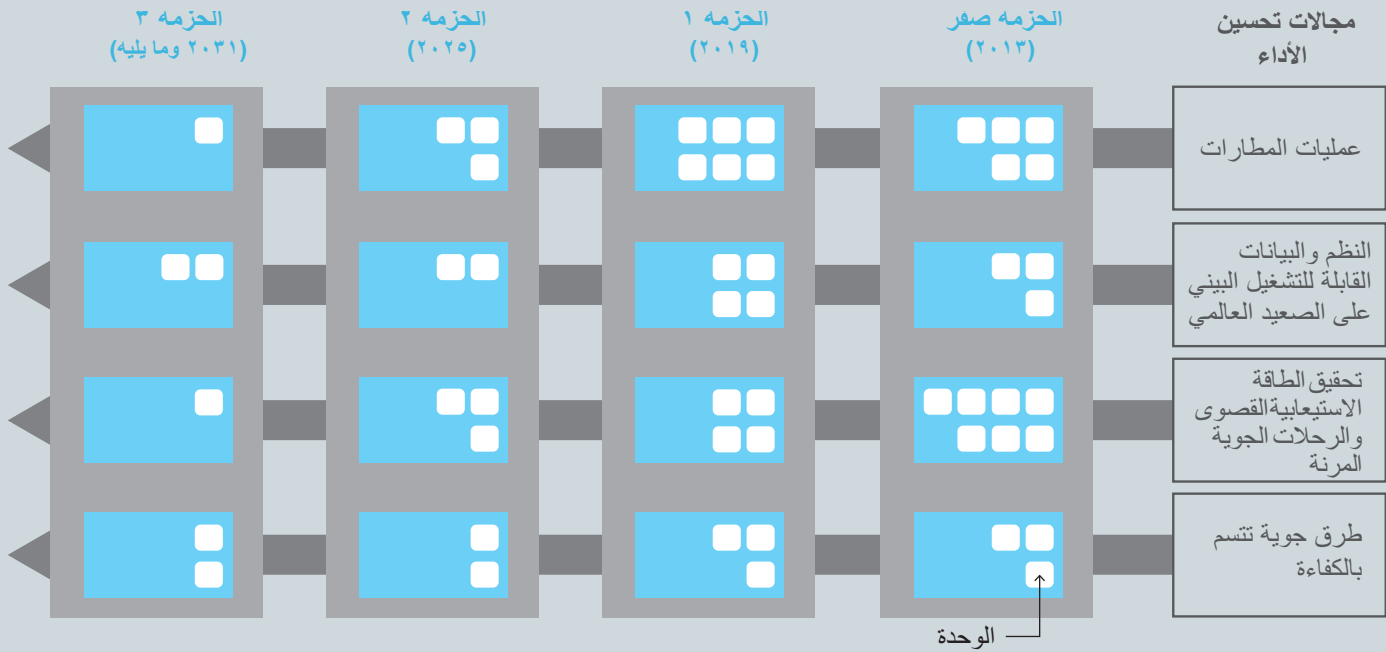
ولذلك ينظر إلى مجموعة من الوحدات التابعة لعدد من الحزم المتتالية على أنها تمثل «محوراً» انتقالياً مترابطاً زمنياً، يبدأ بالقدرات الأساسية وينتهي بالقدرات الأكثر تقدماً مع ما يرتبط بها من أداء. ولذا يشار إلى الوحدات برقم حزمة وبرمز مختصر على النحو الوارد في الشكل ٥. وفي هذا المثال التوضيحي لمحور معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية، يُلاحظ أن وحدات كل حزمة تالية تحمل نفس الرمز المختصر للحزمة، للإشارة إلى انتمائها إلى نفس عملية التحسين التشغيلي.

ويصف كل محور تطور قدرة معينة عبر الجداول الزمنية المتتالية للحزمة لأن كل وحدة تنفذ وتحقق قدرة في الأداء في إطار المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (الوثيقة 9854 Doc).

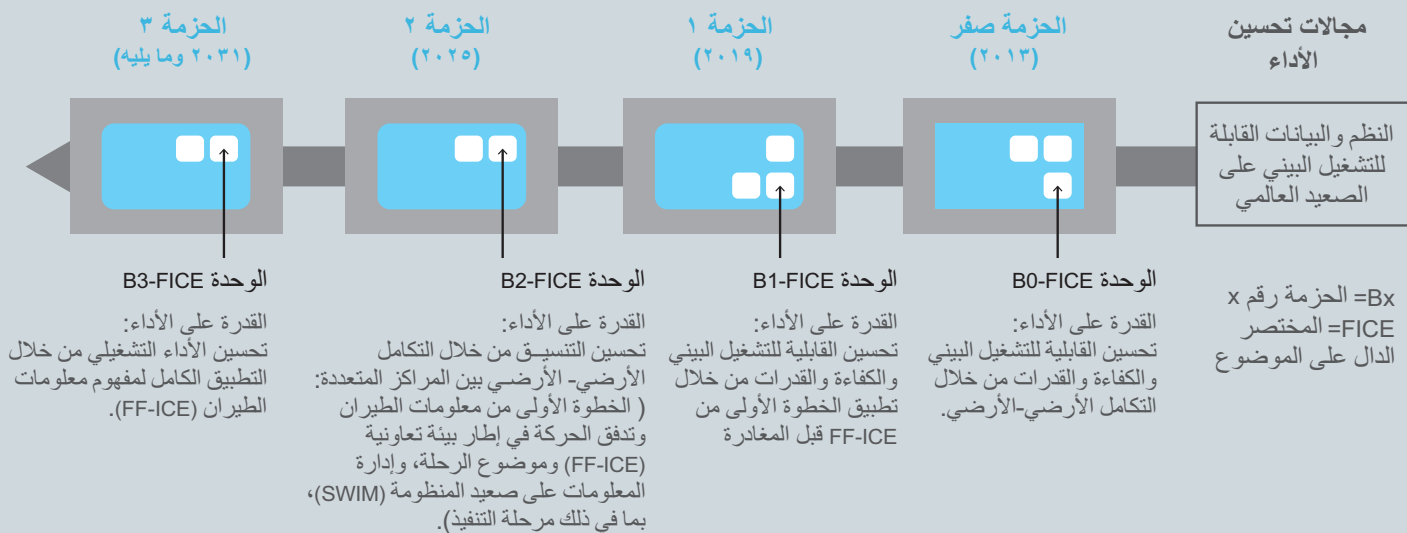
فهم الوحدات والمحاور

تتألف كل حزمة من وحدات مميزة، كما هو مبين في الأشكال الإيضاحية السابقة وفي الأشكال الواردة أدناه. ولا يتعين تنفيذ الوحدات إلا إذا كانت تلبي حاجة تشغيلية في دولة معينة، وإلا إذا توافر ما يدعمها من إجراءات وتكنولوجيات ونظم ومعايير حسب الضرورة، وإذا كانت هناك أيضاً دراسة لمردودها الاقتصادي.

وتتألف الوحدة عموماً من مجموعة من عناصر تحدد المكونات المطلوبة لتحسين الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) والمخصصة لنظم الاتصالات، والمكونات الأرضية لمراقبة الحركة الجوية (ATC)، وأدوات دعم القرارات التي يتخذها المراقبون، فضلاً عن الطائرات. ويضمن الجمع بين بعض العناصر المختارة أن تقدم كل وحدة قدرة على الأداء، أرضية أو محمولة جواً، تسهم في شمول العناصر وترابطها.



الشكل ٤: رسم المحطات الرئيسية في عملية إتاحة الحزم من صفر إلى ٣، بما فيها من مجالات تحسين الأداء ووحدات متعلقة بالتكنولوجيا والإجراءات والقدرات



الشكل ٥: مثال على المحور (FICE) في أحد مجالات الأداء

في حين أن مختلف وحدات حزم التحسينات تحدد التحسينات التشغيلية المتوقعة وتوجه كل ما يلزم للتنفيذ، فإن خرائط الطريق التكنولوجية تحدد العمر الافتراضي للتكنولوجيات المحددة اللازمة لإنجاز تلك التحسينات. والأهم من ذلك أنها توجه أيضاً قابلية التشغيل البيني على الصعيد العالمي.

ولا بد من اتخاذ قرارات استثمارية قبل شراء ونشر البنى الأساسية التكنولوجية بوقت طويل. وتوفر خرائط الطريق التكنولوجية الثقة اللازمة لاتخاذ القرارات الاستثمارية هذه لأنه تحدد التكنولوجيات التي لا بد منها لتوفير التحسينات التشغيلية وما يرتبط بها من فوائد. وهذا الأمر بالغ الأهمية لأن الاستثمارات في البنى الأساسية للطيران يصعب الرجوع عنها وأي خلل في القابلية التكنولوجية للتشغيل البيني تؤدي إلى عواقب في الأجلين المتوسط والبعيد.

وتفيد خرائط الطريق التكنولوجية أيضاً في تحديد التخطيط المتعلق بالعمر الافتراضي للمعدات، أي صيانة المعدات واستبدالها ووقف تشغيلها في نهاية المطاف. وتمثل الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) خط الأساس الذي يمكن أن تتحقق انطلاقاً منه التحسينات التشغيلية وما يرتبط بها من فوائد.

خرائط الطريق التكنولوجية الخاصة بحزم التحسينات

تكمل خرائط الطريق التكنولوجية وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران من خلال توفير جداول زمنية خاصة بالتكنولوجيات التي ستدعم الاتصالات والملاحة والاستطلاع، وإدارة المعلومات، ومتطلبات إلكترونيات الطيران اللازمة لنظام الملاحة الجوية العالمي.

وتقدم خرائط الطريق هذه إرشادات لتخطيط البنى الأساسية (وبيان حالتها) من خلال الإشارة، فيما يخص كل تكنولوجيا على حدة، إلى مدى الحاجة إلى العناصر التالية ومدى جاهزيتها:

- البنى الأساسية القائمة؛
- معايير الإيكاء وموادها الإرشادية؛
- عمليات الإيضاح والتحقق؛
- القدرة التشغيلية الأولية للتكنولوجيات الناشئة؛
- التنفيذ العالمي.

وتعرض خرائط الطريق في المرفق ٥ في شكل رسوم بيانية تحدد العلاقات بين الوحدات المحددة وما يرتبط بها من تكنولوجيات وقدرات تمكينية. وترافق خرائط الطريق شروح موجزة لتعزيز فهمها وفهم التحديات التي تتم مواجهتها.

ويجب الإشارة إلى أن المنجزات التي تمت خلال السنوات الثلاثين الماضية بينت أن الدورة النموذجية لنشر الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) تحقيقاً لأهداف واسعة النطاق قد تراوحت بين ٢٠ و ٢٥ سنة (بما في ذلك النشر على الأرض وتزويد الطائرات بما يلزم استباقاً للتطور أو في وقت متأخر).

وبما أنه ليست هناك استراتيجية قادرة على مراعاة كل التطورات التي تحدث في مجال الطيران مع مرور الوقت، فإن خرائط الطريق التكنولوجية ستستعرض بانتظام وسيجري تحديثها في كل دورة من دورات الأعوام الثلاثة.



الخطة الإجمالية لحزم التحسينات

مجال تحسين الأداء :١ عمليات المطارات

الجزمة ٣

الجزمة ٢

الجزمة ١

الجزمة صفر

B0-APTA الالتزام بإجراءات الاقتراب إلى الحد الأمثل بما في ذلك التوجيه العمودي
يبلغ الحد الأمثل في إتاحة الارتفاع بالمطارات هذه هي الخطوة التالية في التنفيذ العالمي للتهج على النظام العالمي للملاحة بالأكمر الصناعية (GNSS)

B0-APTA الالتزام بإجراءات الاقتراب إلى الحد الأمثل بما في ذلك التوجيه العمودي
يبلغ الحد الأمثل في إتاحة الارتفاع بالمطارات هذه هي الخطوة التالية في التنفيذ العالمي للتهج على النظام العالمي للملاحة بالأكمر الصناعية (GNSS)

B2-WAKE الفصل المتقدم لمطارات تقلدًا للاضطراب الطلي (استنادًا إلى التوقيت)
تطبيق الحدود الدنيا للفصل بين الطائرة والطائرة التي تليها استنادًا إلى التوقيت تقلدًا للاضطراب الطلي وتغيير الإجراءات التي يستخدمها مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) لتطبيق الحدود الدنيا لفصل الطائرات تقلدًا للاضطراب الطلي.

B1-WAKE زيادة فعالية المدرج من خلال فصل المطارات الدينامي تقلدًا للاضطراب الطلي
تحسين حركة المغادرة والوصول في المدرج من خلال تحسين حركة المغادرة والوصول بين الاضطرابات الإدارية الدينامية للحدود الدنيا لفصل بين الاضطرابات الهوائية استنادًا إلى التحديد المحقق لخطر الاضطرابات الهوائية.

B3-RSEQ تحقيق التكامل بين إدارة الوصول وإدارة المغادرة بين الحركة الأرضية (AMANDMAN) إدارة الشبكة بالترامن التام بين مطار المغادرة ومطارات الوصول لجميع الطائرات في نظام الحركة الجوية وفي أي وقت من الأوقات.

B2-RSEQ الربط بين إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMANDMAN) ستتيح تحقيق التزامن بين إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMANDMAN) تنفيذ عمليات أسرع وأكثر فعالية أثناء الطيران وفي المحطات الطرفية.

B2-SURF بلوغ الحد الأمثل في تنظيم المسارات على أرض المطار وفي القواعد الخاصة بالملاحة (المستويين ٢، ٣ من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (ASMGCS) ونظم الرؤية الاصطناعية (SVS)، وتجزئة الملاحة والملاحة في عمليات أرض المطار - نظام تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار (SURF) ونظم المعلومات والتنبيهات على أرض المطار (SURF-A) تطوّر عمليات تحديد المسارات وتوجيه الإرشادات لحركة الطائرات على أرض المطار بحيث يضمن الانتقال استنادًا إلى المسارات والتنسيق بين الأرض ومقصورة القيادة في الطائرات للرصد وفتح التراجع وتقديم المعلومات من خلال الربط بين البيانات، فصلًا عن منطق تنبيه السلامة على المدرج واستخدام نظم الرؤية الاصطناعية في مقصورة القيادة في الطائرات.

B1-SURF تعزيز السلامة والكفاءة في عمليات أرض المطار - نظام تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار (SURF) استطلاع أرض المطار لصالح مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSP) وأطقم الطائرات من خلال منطق السلامة، وعرض الخرائط المتحركة في مقصورة القيادة في الطائرات، واستخدام نظم الرؤية في عمليات التحرك على أرض المطار.

B0-SURF سلامة وكفاءة العمليات على أرض المطار (المستويين ٢، ٣ من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (ASMGCS) ونظم تحسين الرؤية استطلاع أرض المطار من أجل مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSP).

B1-ACDM بلوغ الحد الأمثل في عمليات المطارات عن طريق الأداة الشاملة للمطار باستخدام صنع القرار بشكل تعلمي داخل المطارات (ACDM) إدخال التحسينات على تشغيل المطارات وعلى الإدارة الشاملة للمطار من خلال الطريقة التي يعمل بها معًا شركاء التشغيل في المطارات، ويغطي ذلك على تنفيذ عمليات التخطيط التشغيلي للمطارات على نحو تعاوني، وعلى مركز عمليات المطار عند اللزوم.

B0-ACDM تحسين عمليات المطارات من خلال النهج التعاوني في اتخاذ القرارات (CDM) الخاصة بالمطارات إدخال تحسينات تشغيلية على المطارات من خلال الطروقة التي يعمل بها الشركاء التشغيليون في المطارات معًا.

B1-RATS تشغيل مراقبة المطارات عن بعد
توفر خدمات الحركة الجوية (ATS) للمطارات عن بعد، وتشغيل برج مراقبة المطارات عن بعد في حالات الطوارئ ومن خلال نظم وأدوات الإظهار المرئي.

مجال تحسين الأداء ٢: **النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيئي على الصعيد العالمي – من خلال إدارة المعلومات على صعيد المنظومة بطريقة قابلة للتشغيل على الصعيد العالمي**

الحزمة صفر	الحزمة ١	الحزمة ٢	الحزمة ٣
B0-FICE تحسين القابلية للتشغيل البيئي والكفاءة والطاقة زيادة القابلية للتشغيل البيئي والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال التكامل الأرضي – الأرضي تدعم هذه الوحدة تنسيق التبادل الأرضي – الأرضي للبيانات بين وحدات خدمات الحركة الجوية (ATSU) استناداً إلى الاتصالات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية عن طريق البيانات (AIDC) التي حددتها الإيكادو في الوثيقة Doc 9694.	B1-FICE تحسين القابلية للتشغيل البيئي والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال تطبيق المرحلة الأولى من وحدة FF-ICE قبل المغفرة الشروع في المرحلة الأولى من الوحدة FF-ICE بفترة تطبيق المبادلات الأرضية – الأرضية التي تستخدم النموذج المرجعي المشترك لتبادل معلومات الرحلة (FIXM) ولبغة الترميز المرسمة (XML) وموضوع الرحلة.	B2-FICE تحسين التنسيق من خلال تحقيق التكامل الأرضي – الأرضي فيما بين المراكز المتعددة: (المرحلة الأولى من وحدة FF-ICE، وموضوع الرحلة، وإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM))، ويشمل ذلك مرحلة التنفيذ وحدة FF-ICE التي تدعم المعلومات القائمة على المسارات من خلال تبادل المعلومات وتوزيعها بما في ذلك مرحلة التنفيذ، فيما يخص العمليات المتعددة المراكز بتطبيق موضوع الرحلة ومعايير التنفيذ والتشغيل البيئي (IOF).	B3-FICE تحسين الأداء التشغيلي من خلال التطبيق الكامل لمفهوم معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئية تشغيلية (FFICE) تبادل البيانات المتكافئة بجميع الرحلات الجوية المعنوية بصورة منهجية بين النظم الجوية والنظم الأرضية باستخدام إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) دعماً لإدارة الحركة الجوية التعاونية والعمليات القائمة على المسارات.
B0-DATM تحسين الخدمات من خلال إدارة المعلومات الرقمية الخاصة بالطيران البعد بالتطبيق الأولي للمعالجة الرقمية وإدارة المعلومات من خلال تنفيذ خدمات معلومات الطيران (AIS)/إدارة معلومات الطيران (AIM) باستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (AIMM) والاتصال إلى دليل الطيران (AIP) بالوسائط الإلكترونية وتحسين نوعية البيانات وأدائها.	B1-DATM تحسين الخدمات من خلال تحقيق التكامل في جميع المعلومات الرقمية لإدارة الحركة الجوية (ATM) تعالج هذه الوحدة على الحاجة إلى زيادة تكامل المعلومات، وسوف تدعم مفهوماً جديداً لتبادل المعلومات عن إدارة الحركة الجوية، مما يعزز الوصول عن طريق الأوامر القائمة على بروتوكولات الإنترنت، وتحدد الإشارة إلى أن نماذج التبادل مثل نموذج تبادل معلومات الطيران (IXM)، ونموذج تبادل المعلومات الخاصة بالأحوال الجوية (WXM) تبادل المعلومات الخاصة بالاحوال الجوية (WXM) وغير ذلك من نماذج التبادل، تربط مفاهيمها بتعزيز التقارب مع النموذج المرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية (AIMM)، وإعادة استخدامها، والتعاون من أجل تحقيق التناغم.	B2-SWIM اتحاد مشتركة النظم المحمولة جواً في إدارة الحركة الجوية بطريقة تعاونية من خلال إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) ربط الطائرات بالنظم بوصفها عقدة من عقد شبكة المعلومات في إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)، مما يتيح مشتركاً في العمليات التعاونية لإدارة الحركة الجوية مع تبادل المعلومات، بما فيها معلومات الأرصاد الجوية.	B3-AMET تحسين القرارات التشغيلية من خلال معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (خدمات الأرصاد الجوية والأرصاد الجوية الخاصة بالأرصاد الجوية التي تدعم الأوامر المساعدة على اتخاذ القرارات بالبيانات الجوية جواً وأرضاً من أجل التنفيذ الفوري للاستراتيجيات الخاصة بتخفيف آثار الطقس.
B0-AMET معلومات الأرصاد الجوية التي تدعم تعزيز الكفاءة التشغيلية والسلامة معلومات الأرصاد الجوية على الصعيد العالمي والإقليمي والمحلي التي تقدمها المراكز العالمية لتنبؤات المنطقة ومراكز التحذير من الرماح البركاني ومراكز التحذير من الأعاصير المدارية ومكاتب الأرصاد الجوية للمطارات ومكاتب رصد الأرصاد الجوية لدعم الإدارة لمرحلة للمحال الجوي وتحسين الوعي بالحالة واتخاذ القرارات بطريقة مستدامة وتخطيط المسارات الجوية بطريقة ديناميكية تسعى إلى الارتفاع إلى المستوى الأمثل.	B1-AMET تحسين القرارات التشغيلية من خلال معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (التخطيط لخدمات الأرصاد الجوية الخاصة بالأرصاد الجوية التي تدعم عملية المعلومات الخاصة بالأرصاد الجوية التي تدعم عملية اتخاذ القرارات بالأوامر الآلية أو الأوامر المساعدة في هذا المجال، ويشمل ذلك ما يلي: معلومات الأرصاد الجوية، وترجمة معلومات الأرصاد الجوية، وتحول تأثير إدارة وترجمة معلومات الأرصاد الجوية الخاصة بإدارة الحركة الجوية.	B1-SWIM تحسين الأداء من خلال تطبيق إدارة المعلومات على تنفيذ خدمات إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) (SWIM) (التطبيقات والبيئي الأساسية) مع إنشاء الشبكة الداخلية الخاصة بالطيران استناداً إلى النماذج الموحدة لتبادل البيانات وإلى البروتوكولات القائمة على الإنترنت، من أجل بلوغ الحد الأقصى في القابلية للتشغيل البيئي.	B3-AMET تحسين القرارات التشغيلية من خلال معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (خدمات الأرصاد الجوية والأرصاد الجوية الخاصة بالأرصاد الجوية التي تدعم الأوامر المساعدة على اتخاذ القرارات بالبيانات الجوية جواً وأرضاً من أجل التنفيذ الفوري للاستراتيجيات الخاصة بتخفيف آثار الطقس.

مجال تحسين الأداء ٣: تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة – من خلال إدارة الحركة الجوية بطريقة تعاونية على الصعيد العالمي

الجزمة ٣

الجزمة ٢

الجزمة ١

الجزمة صفر

B1-FRTO

تحسين العمليات من خلال بلوغ الحد الأمثل في مسارات خدمات الحركة الجوية (ATIS)

تطبيق مبدأ المسار الحر في مكان محدد من المجال الجوي لمحدد فيه خطة الرحلة الجوية كمقاطع محددة من شبكة الطرق المنشورة أو نظام المسارات، وذلك لتسهيل اعتماد النمط الذي يفضلها المستخدم.

B0-FRTO

تحسين العمليات من خلال تعزيز المسارات أثناء الطيران

إتاحة استخدام المجال الجوي الذي قد يكون منفصلاً في حالات أخرى (أي في المجال الجوي ذي الاستخدام الخاص) إلى جانب رسم مسارات مرتبة تمتاز مع بعض نماذج الحركة الجوية الخاصة، ويتيح ذلك مزيداً من إمكانيات رسم المسارات، مما يخفف الإزدحام المحتمل على الطرق الرئيسية ونقاط التقاطع الكثيفة الحركة، ويؤدي ذلك إلى تخفيض طول الرحلات والحد من استهلاك الوقود.

B3-NOPS

إدارة تعقيد الحركة الجوية

بدء استخدام إدارة التعقيد لمعالجة الأحداث والطوارئ التي تؤثر في تدفقات الحركة الجوية بسبب القيود المادية أو الأمثل الاقتصادية أو بعض الأحداث والظروف الخاصة، وذلك باستخدام بيئة المعلومات الألف والأخفى التي تتيحها إدارة الحركة الجوية القائمة على إدارة المعلومات على صعيد المنظومة.

B2-NOPS

زيادة إشراك المستخدمين في الاستعمال الدينامي للشيعة

استحداث تطبيقات صنع القرار بشكل تعاوني (CDM) الذي تدعمه إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SRM) التي تنتج مستخدمي المجال الجوي إدارة التناقض والأولويات في الحلول المعقدة المتعلقة بإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) عندما لا تكون الشبكة أو عقدها (المطارات وقطاعات) قادرة على تلبية طلبات المستخدمين.

B1-NOPS

تحسين أداء التدفق من خلال التخطيط التشغيلي الشبكي

تقنيات إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) التي تحقق التكامل في إدارة المجال الجوي وتدفقات الحركة الجوية، بما في ذلك العمليات الأولية لتحقيق أولويات المستخدم من أجل اعتماد طريقة تعاونية في توفير الحلول الخاصة بإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) استناداً إلى الأولويات التجارية والتشغيلية.

B0-NOPS

تحسين أداء تدفق الحركة عن طريق التخطيط القائم على رؤية شاملة للشبكة بأسرها

اختار تدابير مشتركة في إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) من أجل تنظيم التدفقات الشديدة التي تستلزم استخدام نماذج المعاداة وإدارة معدلات الدخول إلى جزء معين من المجال الجوي للحركة الجوية على طول محور معين، والوقت المطلوب في نقطة من نقاط الطريق أو في أقدم من الطائرم معلومات الطيران (FIR) لحدود قطاع على طول الرحلة الجوية، واستخدام المسافات الفاصلة بين المطارات والتدفقات النسبية على طول محور محدد من محاور حركة الطيران وتغيير مسار الحركة الجوية لتعادي المناطق المكتظة.

B0-ASUR

القدرة الأولية على الاستطلاع الأرضي

سويدي الاستطلاع الأرضي الذي تدعمه إدارة الاستطلاع التابع للتقاضي الخارجي (ADS-B OUT) وأو النظم المتعددة الجوانب للمناطق الواقعة إلى تحسين السلامة، ولا سيما البحث والإقذاع والطاقة الاستيعابية من خلال تقصير المسافات الفاصلة بين المطارات. وسوف تغطي هذه الفترة غي خدمات مختلفة من خدمات الحركة الجوية، ومنها معلومات الحركة الجوية، والبحث والإقذاع، وتوفير الفصل بين الطائرات.

الجزمة ٣

الجزمة ٢

الجزمة ١

الجزمة صفير

B2-ASEP

النظام المدمج حول متن الطائرة للفصل بين الطائرات (ASEP)

إنشاء قناة تشيعيلية من خلال التوزيع الموقت للمسؤولية إلى مقصورة القيادة في الطائرة لتولي عملية الفصل بين الطائرات انطلاقاً من طائرات معينة ومجهزة على الدو المناصب، مما يقلص الحاجة إلى منح تصاريح لحل التصادمات، وتخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC) وإتاحة أنماط طيران أكثر كفاءة.

B1-ASEP

زيادة الطاقة الاستيعابية والكفاءة خلال إدارة الفواصل الزمنية

تحسين إدارة الفواصل الزمنية (IM) إدارة تدفقات الحركة الجوية والمسافات الفاصلة بين الطائرات. فإن الإدارة الدقيقة للفواصل الزمنية بين الطائرات التي تستخدم مسارات مشتركة أو مدمجة تتيح بلوغ الحد الأقصى في إنتاجية المحال الجوي كما تتيح في الوقت نفسه تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC) إلى جانب تحقيق المزيد من الكفاءة في حق وقود الطائرات.

B0-ASEP

الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية (ATSA)
هناك تطبيقات من تطبيقات الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية (ATSA) سيحسنان السلامة والكفاءة من خلال تزويد الطيارين بالوسائل اللازمة لتعزيز الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية واستيعاب الأهداف المبرزة بطريقة أسرع.

- الوعي بالمكان بشكل أساسي على متن الطائرة أثناء عمليات الطيران (ARRB).
- الفصل البصري المبرز لدى الاقتراب من الهدف (VSA).

B0-OPFL

تحسين القدرة على بلوغ مستويات الطيران المثالية بواسطة إجراءات الصعود والنزول التي تستخدم فيها إناعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)

هذه الوحدة تمكن الطائرة من بلوغ مستوى تحليق يبحث على أيضا بدرجة أكبر، من حيث تحقيق كفاءة الطيران، أو تجنباً للاضطرابات الجوية تحقواً للسلامة. وتتمثل الفائدة الرئيسية للإجراء الخاص بالمسارات الجوية (TRP) في توفير الوقود وخفض الانبعاثات، ويمكن الطائرة من نقل حمولات أكثر.

B0-ACAS

تعزيزات النظام المدمج حول أنقادي التصادم (ACAS)
تقديم تحسينات قصيرة الأجل للنظم المحمولة جواً لتقادي التصادم (ACAS) من أجل تقليل التنبهات المرعبة مع الحفاظ على مستويات السلامة القائمة، وسوقاً ذلك من اضطرابات المسار وسيزيد السلامة في الحالات التي تتدنى فيها المسافات الفاصلة بين الطائرات.

B2-ACAS

النظام الجديد المدمج حول أنقادي التصادم
تنفيذ النظام المدمج حول أنقادي التصادم (ACAS) المكيف مع احتياجات العمليات القائمة على المسارات والمرود بوظيفة استطلاع محسنة تدعمها إناعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) الرامية إلى الحد من التنبهات المرعبة والاضطرابات. وسيتيح النظام الجديد تنفيذ عمليات وإجراءات أكثر كفاءة مع الإمتثال لنظم السلامة.

B1-SNET

شبكات السلامة القائمة على الأرض عند الاقتراب
تهدف تلك الشبكات إلى تعزيز السلامة من خلال الحد من أخطار الحوادث، في مرحلة الاقتراب النهائي، المتعلقة بارتظام الطائرات بالتضاريس وهي تحت السيطرة، وذلك باستخدام شبكة رصد مسال الاقتراب (APM).

B0-SNET

زيادة فعالية شبكات الأرضية الخاصة بالسلامة
للمكن من رصد الحالات في الجو لتوفر التنبهات في الوقت المناسب لمرقعي الحركة الجوية بشأن الأخطار المحتملة التي تهدد سلامة الرحلة الجوية. (مثل التنبهات إلى حدوث تصادم مؤقت، والإشارات بالاقتراب من منطقة معينة، والإشارات ببلوغ الحد الأدنى الارتفاع الآمن).

مجال تحسين الأداء ٤:
مسار فعال للرحلة الجوية – من خلال العمليات القائمة على المسارات

الجزمة ٣

الجزمة ٢

الجزمة ١

الجزمة صفر

B0-CDO تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستثمر (CDO)) تشر إجراءات قائمة على الآداء فيما يخص المجال الجوي وعمليات الوصول نتيج للطائرة أن تطير وفقاً لنمطها الأمثل مع مراعاة تعقيد المجال الجوي والحركة الجوية باستخدام عمليات النزول المستثمر (CDOs)	B1-CDO تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستثمر (CDOs)) باستخدام الملاحية الرأسية (NNAV) تهدف إلى تعزيز دقة مسار الرحلة العمودي أثناء النزول، والوصول، وتمكين الطائرة من التحليق بمتقضى إجراءات الوصول دون الاعتماد على معدات أرضية من أجل الإرشاد الرأسى.	B2-CDO تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستثمر (CDOs)) باستخدام (NNAV) والسرعة المطلوبة وموعد الوصول المقرر استخدام إجراءات الوصول التي تمكن الطائرات من تطبيق قليل من التسارع أو عدم التسارع نهائياً في المناطق التي كان من الممكن أن تؤدي فيها مستويات الحركة الجوية إلى حظر هذه العملية، وهذه الإجراءات مدعومة بالعمليات القائمة على المسارات والفصل الآتق.
---	---	--

B3-TBO
العمليات القائمة على المسارات ذات الأبعاد الرباعية الكاملة

تتشر العمليات القائمة على المسارات مساراً دقيقاً رباعى الأبعاد وتشارك فيه جميع مستخدمي نظام الطيران في الأجزاء الجوهرية من النظام، ويوفر ذلك معلومات متزامنة ومحدثة على مستوى المنظمة مبرجة في الأوقات الخاصة بإحالة القرارات والتي تسهل اتخاذ القرارات الخاصة بإدارة الحركة الجوية على الصعيد العالمى.

B1-TBO
تحسين التزامن في الحركة الجوية والعمليات القائمة على المسار الأولى

تحسين التزامن في توقعات الحركة الجوية عند نقاط النهج أثناء الرحلات الجوية وبدون الحد الأمثل في مرحلة الاقتراب من خلال استخدام فترة النهج الرباعى الأبعاد لربط بيانات المسارات وتطبيقات المطارات، ومنها إصدار ترخيص بالحركة على الأرض من خلال وصلة البيانات (D-TAXI)، وعن طريق التبادلات الجوية الأرضى للبيانات الواردة من الطائرات فيما يتعلق بمرعد واحد للوصول المقرر (RTA).

B0-TBO
تحسين السلامة والكفاءة من خلال التطبيق الأولى لوصلة البيانات وإجراء الاتصالات الصوتية بالأقمار الصناعية أثناء الرحلة الجوية

تنفيذ مجموعة أولية من تطبيقات وصلة البيانات لدعم الاستطلاع والاتصالات في خدمات الحركة الجوية.

B0-CCO

تحسين المرونة والكفاءة في أنماط المغادرة – عمليات الصعود المستثمر (CCO)

تشر إجراءات المغادرة التي تنتج للطائرة أن تطير وفقاً لنمطها الأمثل مع مراعاة تعقيد المجال الجوي والحركة الجوية باستخدام عمليات الصعود المستثمر (CCOs).

B3-RPAS

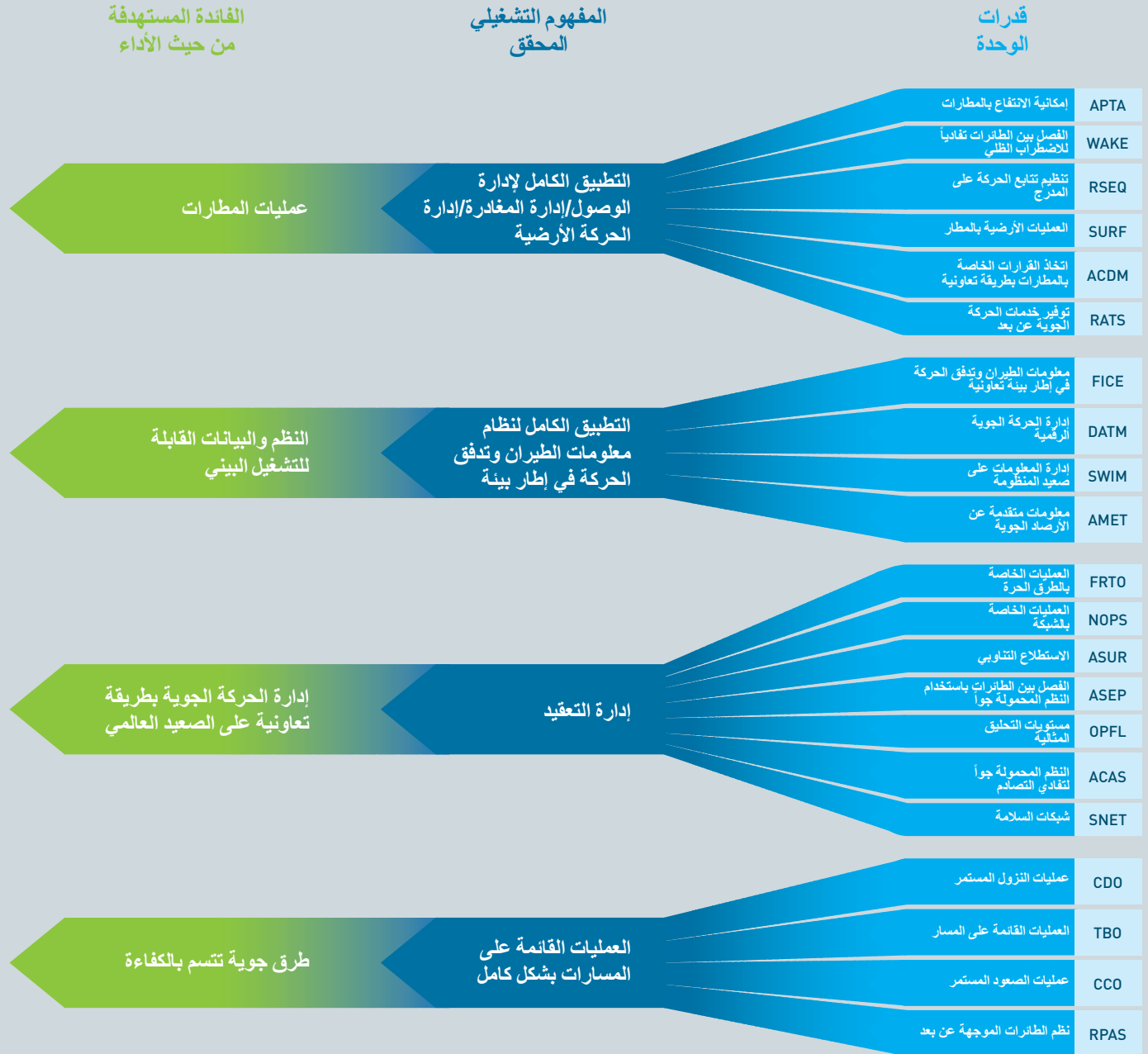
الإدارة الشفافة للطائرات الموجهة عن بعد
مواصلت تحسين عملية ترخيص الطائرات الموجهة عن بعد على المعمل على أرض المطار وفي المجال الجوي غير المنفصل شأنها شأن أي طائرة أخرى.

B2-RPAS

استيعاب الطائرات الموجهة عن بعد في الحركة الجوية
تنفذ هذه الوحدة إجراءات تشغيلية تغطي حالات فقدان وصلة القيادة والتحكم (C2) (رما في ذلك استخدام رمز معان ولحد لحالة فقدان الوصلة C2)، وكذلك تكنولوجيا الكشف والتعدي المحسنة.

B1-RPAS

الاستيعاب الأولى للطائرات الموجهة عن بعد (RPAs) في المجال الجوي غير المعزول
تنفيذ الإجراءات الأساسية لتشغيل نظام الطائرات الموجهة عن بعد (RPAs) في المجال الجوي غير المعزول.



الشكل ٦: تقارب وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران على مدى الوقت حول مفاهيمها التشغيلية المستهدفة وعملياتها الرامية إلى تحسين الأداء.

الحزمة صفر

تتألف الحزمة صفر من وحدات تحتوي على تكنولوجيات وقدرات قد تم إعدادها في السابق ويمكن أن تنفذ ابتداءً من اليوم. واستناداً إلى إطار المرحلة الرئيسية الذي أعد ضمن الاستراتيجية العامة لحزم التحسينات، تشجع الدول الأعضاء في الإيكاو على تنفيذ وحدات الحزمة صفر التي تنطبق على احتياجاتها التشغيلية الخاصة.

مجال تحسين الأداء ١: عمليات المطارات

الارتقاء بإجراءات الاقتراب إلى حدها الأمثل بما في ذلك التوجيه العمودي	B0-APTA
إن استخدام الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ونظام تقويم الإشارات بالنظم الأرضية (GBAS) ونظام الهبوط المندرج في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GLS) سيعزز موثوقية عمليات الاقتراب من المدارج وإمكانية التنبؤ بها، مما يحسن السلامة وإمكانية الانتفاع والكفاءة. ويتاح ذلك من خلال تطبيق أساسيات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) والملاحة الرأسية البارومترية (VNAV) ونظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS) ونظام الهبوط المندرج في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GLS). ويمكن استخدام المرونة المتصلة في تصميم نهج الملاحة القائمة على الأداء (PBN) من أجل زيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج.	
مجالات التطبيق	
يمكن تطبيق هذه الوحدة في جميع المراحل النهائية الآلية من السير على المدرج والمراحل الآلية الدقيقة، كما يمكن تطبيقها في المراحل النهائية للسير على مدارج الهبوط غير الآلي.	
الفوائد	
زيادة إمكانية الانتفاع بالمطارات	الانتفاع والإنصاف
خلافًا لنظم الهبوط الآلي (ILS)، لا تتطلب عمليات الاقتراب القائمة على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ونظام الهبوط المندرج في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GLS) تحديد وإدارة المناطق الحساسة والحرمة، الأمر الذي يسفر عن زيادة محتملة في الطاقة الاستيعابية للمدارج.	الطاقة الاستيعابية
تحقيق وفورات في التكاليف مرتبطة بالفوائد الناجمة عن الحدود الدنيا لمرحلة الاقتراب المنخفضة: عدد أقل من حالات الانحراف والتحليق والإلغاء والتأخير. وتحقيق وفورات في التكاليف مرتبطة بزيادة الطاقة الاستيعابية للمطار في بعض الظروف المحدثة (مثل المدارج المتوازية المفصولة فيما بينها بمسافات قصيرة) من خلال الاستفادة من مرونة عمليات الاقتراب التعويضية وتحديد عتبات منقولة.	الكفاءة
تحقيق فوائد بيئية من خلال تقليل حرق الوقود.	البيئة
مسارات اقتراب مستقرة.	السلامة
التكلفة	
يمكن لمشغلي المطارات ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) حساب كمية الفوائد الناجمة عن تخفيض الحدود الدنيا من خلال استخدام السجلات الماضية لرصد الأحوال الجوية في المطارات ونمذجة إمكانية الانتفاع بالمطارات للمقارنة بين الحدود الدنيا القائمة والجديدة. ويمكن لكل مشغل طائرات بذلك أن يقدّر الفوائد المجنية مقارنة بالتكلفة فيما يخص أي عملية تحديث مطلوبة لإلكترونيات الطيران. وريثما تتوافر معايير نظام تقويم الإشارات بالنظم الأرضية (GBAS) (الفئتان الثانية/الثالثة)، لا يمكن اعتبار نظام الهبوط المندرج في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GLS) كمرشح للحلول محل نظام الهبوط الآلي (ILS) على الصعيد العالمي. ومن الضروري أن تنتظر الدراسات المحلية للمردود الاقتصادي لهذا النظام (GLS) في مخاطر أحداث التداخل المحتملة، وفي تكلفة الخيارات المتاحة للسماح بالعمليات المستمرة، أي الإبقاء على نظام الهبوط الآلي (ILS) أو نظام الهبوط الميكرووفي (MLS).	

زيادة فعالية المدارج من خلال تحقيق المستوى الأمثل في فصل الطائرات تفادياً للاضطراب الظلي

B0-WAKE

تحسين حركة المغادرة والوصول في المدارج من خلال تحقيق المستوى الأمثل في الحدود الدنيا للفصل بين الاضطرابات الظلية ومراجعة الفئات والإجراءات الخاصة بالاضطرابات الظلية.

مجالات التطبيق

في الحالات الأقل تعقيداً – تعد مراجعة الفئات والإجراءات الخاصة بالاضطرابات الظلية مسألة إجرائية بصفة رئيسية. وليست هناك حاجة إلى تغيير النظم الآلية.

الفوائد

الانتفاع والإنصاف

زيادة إمكانيات الانتفاع بالمطارات.

الطاقة الاستيعابية

- (أ) ستزداد الطاقة الاستيعابية ومعدلات المغادرة والوصول في المطارات ذات الطاقة الاستيعابية المحدودة لأن تصنيف فئات الاضطرابات الظلية سيتغير من ثلاث إلى ست فئات.
- (ب) ستزداد الطاقة الاستيعابية ومعدلات الوصول في المطارات ذات الطاقة الاستيعابية المحدودة لأنه سيجري إعداد وتنفيذ إجراءات متخصصة ومكيفة مع احتياجات عمليات الهبوط بالنسبة إلى المدارج المتوازنة والتي تفصل بينها خطوط مركزية تقل مسافتها عن ٧٦٠ متراً (٢٥٠٠ قدم).
- (ج) ستزداد الطاقة الاستيعابية ومعدلات المغادرة والوصول نتيجة للإجراءات الجديدة التي ستقلص مدة التأخير الحالية التي تتراوح بين دقيقتين وثلاث دقائق. وإضافة إلى ذلك، ستخفض مدة إشغال المدرج نتيجة لهذه الإجراءات الجديدة.

المرونة

يمكن أن تجهز المطارات بحيث يتم تشغيلها على ثلاث فئات (وهي حالياً الفئات H/M/L) أو ست فئات، حسب الطلب.

التكلفة

لا يستلزم تنفيذ هذه الوحدة إلا تكاليف ضئيلة. أما الفوائد فتشمل مستخدمي مدارج المطارات والمجال الجوي المحيط بها، ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) والمشغلين. وإن المعايير التقليدية للفصل بين الطائرات تفادياً للاضطرابات الظلية وما يرتبط بذلك من إجراءات لا تحقق الاستفادة الكاملة من الطاقة القصوى للمدارج والمجال الجوي. وتشير بيانات النقل الجوي في الولايات المتحدة إلى أنه عند التشغيل انطلاقاً من مطار ذي طاقة استيعابية محدودة، يمكن تحقيق كسب يبلغ عمليتي مغادرة إضافية في كل ساعة كفائدة إضافية ناجمة عن تقليص مدد التأخير.

وقد يحتاج مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) إلى إعداد أدوات لمساعدة المراقبين في فئات الاضطراب الظلي الأخرى وفي الأدوات الداعمة لاتخاذ القرارات. وستعتمد الأدوات اللازمة على العمليات في كل مطار وعلى عدد فئات الاضطراب الظلي المطبقة.

B0-RSEQ

تحسين تدفق الحركة الجوية من خلال تنظيم التسلسل (إدارة الوصول/إدارة المغادرة (AMAN/DMAN))

تتيح هذه الوحدة إدارة عمليات الوصول والمغادرة (بما في ذلك تحديد التسلسل الزمني بين الطائرات) من وإلى المطارات ذات المدارج المتعددة أو الأماكن التي فيها مدارج تابعة متعددة في مطارات قريبة، من أجل تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة الاستيعابية الخاصة بكل مدرج.

مجالات التطبيق

تمثل المدارج ومناطق المناورات النهائية في نقاط التقاطع الرئيسية ومناطق المدن الكبرى أكثر الجهات احتياجاً إلى هذه التحسينات. يعد هذا التحسين من أقل التحسينات تعقيداً، إذ إن إجراءات تنظيم التسلسل في المدارج تستخدم على نطاق واسع في المطارات على الصعيد العالمي. ولكن قد تحتاج بعض المناطق إلى مواجهة بعض التحديات البيئية أو التشغيلية التي ستزيد من تعقيد إعداد وتنفيذ التكنولوجيا والإجراءات اللازمة لإنجاز هذه الوحدة.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية سيبين تحديد التسلسل الزمني بين الطائرات بلوغ الحد الأمثل في استخدام المجال الجوي للمحطات الطرفية والطاقة الاستيعابية للمدارج. كما سيبين بلوغ الحد الأمثل في استخدام موارد المحطات الطرفية والمدارج.

الكفاءة الكفاءة: تتأثر الكفاءة تأثيراً إيجابياً كما يبين ذلك تحسن إنتاجية المدارج وازدياد معدلات الوصول. ويجري تحقيق ذلك من خلال ما يلي:

(أ) تحقيق الاتساق في تدفق الحركة الجوية عند الوصول بدءاً بمرحلة الطيران في الرحلة الجوية وانتهاء بالمحطة الطرفية والمطار. ويجري تحقيق الاتساق من خلال تنظيم تسلسل وصول الرحلات الجوية استناداً إلى الموارد المتاحة في المحطة الطرفية وفي المدارج.

(ب) ترشيد تدفق حركة المغادرة والانتقال السلس إلى المجال الجوي في الرحلة الجوية. وتخفيض مدة معالجة طلب المغادرة والمدة الفاصلة بين طلب إصدار الترخيص ووقت المغادرة. واستخدام النظم الآلية في نشر المعلومات والتراخيص الخاصة بالمغادرة.

البيئة لخفض الحاجة إلى الانتظار والتوجيه على مستوى منخفض تأثير بيئي إيجابي من حيث الضوضاء واستهلاك الوقود.

المرونة يتم تحقيق المرونة من خلال إتاحة الجدولة الزمنية الدينامية.

إمكانية التنبؤ تقلب حالات انعدام اليقين في التنبؤ بالطلبات الخاصة بالمطارات/المحطات الطرفية.

التكلفة

أجريت دراسة مفصلة للمردود الاقتصادي وتبين أنها إيجابية فيما يخص برنامج إدارة التدفق استناداً إلى التوقيت في الولايات المتحدة. واثبتت دراسة المردود الاقتصادي أن العلاقة بين التكلفة والفائدة إيجابية. ويمكن لتحديد التسلسل الزمني بين الطائرات أن يخفض حالات التأخير في الجو. وأشارت التقديرات إلى أن هذه القدرة يمكن أن توفر أكثر من ٣٢٠ ألف دقيقة تأخير وأن تحقق فوائد تبلغ ٢٨,٣٧ مليون دولار أمريكي بالنسبة إلى مستخدمي المجال الجوي والمسافرين خلال الفترة التي شملتها عملية التقييم.

وتم التوصل إلى نتائج إيجابية في التجارب الميدانية المتعلقة بإدارة تدفق المغادرة (DFM) وهي أداة للجدولة الزمنية لعمليات المغادرة في الولايات المتحدة. وأدى معدل الامتثال، وهو مقياس استخدم لقياس الامتثال لوقت المغادرة المحدد، إلى زيادة في مواقع التجربة الميدانية تراوحت بين ٦٨ و ٧٥ في المائة. وبالمثل، تم التوصل إلى نتائج إيجابية في دراسة إدارة المغادرة (DMAN) التي أجرتها المنظمة الأوروبية سلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL). وتتيح الجدولة الزمنية لعمليات المغادرة ترشيد تدفق الطائرات الداخلة في المجال الجوي للمركز المجاور استناداً إلى قيود هذا المركز. وستسهل هذه القدرة إجراء تقديرات أدق لمواعيد الوصول. ويتيح ذلك الاستمرار في تحديد التسلسل الزمني بين الطائرات خلال فترة الحركة الجوية المكثفة، ويعزز كفاءة استخدام المجال الجوي وكفاءة استهلاك الوقود. وتعد هذه القدرة أيضاً بالغة الأهمية بالنسبة إلى التسلسل الزمني الموسع بين الطائرات.

السلامة والكفاءة في عمليات أرض المطار (المستويان ١-٢ من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)) ونظام تحسين الرؤية

B0-SURF

توفر المستويات الأولى من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) استطلاعاً وتنبيهاً إلى تحركات الطائرات والمركبات على أرض المطار، مما يحسن سلامة المدارج والمطارات. وتستخدم معلومات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) عندما تكون متاحة (إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT)). وتستخدم أنظمة تحسين الرؤية في العمليات التي ينخفض فيها مدى الرؤية.

مجالات التطبيق

يمكن تطبيق النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) على أي مطار وعلى جميع فئات الطائرات والمركبات. وينبغي أن يكون التنفيذ قائماً على المتطلبات الناجمة عن عمليات التقييم الخاصة بكل مطار من حيث التشغيل والعلاقة بين التكلفة والفائدة. وتمثل إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT) عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، وهي مصممة لتطبيقها في المطارات (المطابقة لرمز الإيكو ٣D فما فوق) ذات التعقيد المتوسط في الحركة الجوية، التي يوجد فيها مدرجان يعملان معاً في الوقت ذاته.

الفوائد

تحسن النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) من الانتفاع بالأجزاء المحجوبة عن أنظار العاملين في برج المراقبة في المنطقة التي تناور فيها المركبات والطائرات. وتعزز هذه النظم الطاقة الاستيعابية للمطارات خلال فترات الرؤية المتدنية. وتضمن الإنصاف في تنفيذ عمليات مراقبة الحركة الجوية (ATC) للحركة على أرض المطار بغض النظر عن موقع الحركة على أرض المطار. وتوفر إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT)، بوصفها عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، وعياً بحالة الحركة لدى المراقب في شكل معلومات استطلاعية. وتعتمد إتاحة البيانات على مستوى تجهيز الطائرات والمركبات.

الانتفاع والإنصاف

النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS): تعزيز مستويات الطاقة الاستيعابية للمطارات فيما يخص ظروف الرؤية المتدنية إلى حدود دنيا أقل مما هي في حالات أخرى. إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT): من المرجح أن يؤدي هذا النظام، بوصفه عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، إلى تحسين مرونة الطاقة الاستيعابية للمطارات ذات التعقيد المتوسط في ظروف الرؤية المنخفضة.

الطاقة الاستيعابية

نظام A-SMGCS: تقليل أوقات السير في الممرات من خلال خفض الحاجة إلى الانتظار المؤقت بالاعتماد على الاستطلاع البصري فقط. نظام ADS-B APT: كعنصر من نظام A-SMGCS، يرجح أن يخفّض أوقات السير في الممرات من خلال تحسين وعي المراقبين الجويين بحالة الحركة.

الكفاءة

تقليل انبعاثات الطائرات الناجم عن تحسين الكفاءات.

البيئة

تؤدي النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) إلى الحد من حالات التوغل في المدارج، وتحسين الاستجابة لحالات انخفاض مستوى السلامة، وتحسين الوعي بالحالة، مما يؤدي إلى تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC).

ويمكن لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT)، بوصفها عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) أن تحد من حالات التصادم من خلال المساعدة على كشف حالات التوغل. أنظمة تحسين الرؤية: تقليل الأخطاء الملاحية.

السلامة

التكلفة

النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS): يمكن لتحليل العلاقة بين التكلفة والفائدة (CBA) أن يكون إيجابياً من خلال تحسين مستويات السلامة وتحسين الكفاءات في عمليات أرض المطار، مما يؤدي إلى تحقيق وفورات كبيرة في استهلاك وقود الطائرات. وستستفيد مركبات مشغل المطار أيضاً من تحسين الانتفاع بجميع المناطق في المطار، مما يحسن كفاءة عمليات المطارات والصيانة وتقديم الخدمات.

وتعد إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT)، بوصفها عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، حلاً لعمليات الاستطلاع يقل كلفة عن الحلول الأخرى فيما يتعلق بالمطارات ذات التعقيد المتوسط.

تحسين عمليات المطارات من خلال صنع القرار بشكل تعاوني (CDM) الخاصة بالمطارات		B0-ACDM
تتفد هذه الوحدة تطبيقات مشتركة تتيح تبادل بيانات عمليات أرض المطار بين مختلف الجهات المعنية في المطار. وسيحسن ذلك إدارة الحركة على أرض المطار ويحد من حالات التأخير في الحركة وفي مناطق المناورة كما سيعزز السلامة والكفاءة والوعي بالحالة.		
مجالات التطبيق		
يمكن التطبيق محلياً بالنسبة للمطارات التي لديها بالفعل بنية تحتية مجهزة لهذا الغرض.		
الفوائد		
تعزيز استخدام البنية الأساسية القائمة فيما يخص البوابات والمنصات (تحرير الطاقة الاستيعابية الكامنة). وتخفيف عبء العمل، وتحسين تنظيم الأنشطة المتعلقة بإدارة الرحلات الجوية.		الطاقة الاستيعابية
زيادة كفاءة نظام إدارة الحركة الجوية بالنسبة إلى جميع الجهات المعنية، ولا سيما مشغلي الطائرات: تحسين الوعي بالحالة (حالة الطائرة القريبة والبعيدة)؛ وتعزيز إمكانية التنبؤ بالرحلات الجوية وبدقتها؛ وتحسين الكفاءة التشغيلية (إدارة أساطيل الطائرات)؛ والحد من حالات التأخير.		الكفاءة
تقليل مدة حركة الطائرة على أرض المطار؛ وتخفيض استهلاك الوقود وانبعاثات الكربون؛ وتقليل مدة تشغيل محرك الطائرة.		البيئة
التكلفة		
أثبتت دراسة المردود الاقتصادي أنها إيجابية بفضل الفوائد التي يمكن أن تحظى بها الرحلات الجوية والأطراف المعنية الأخرى بتشغيل المطارات. ولكن قد تتأثر هذه التكلفة بظروف كل حالة على حدة (البيئة، ومستويات الحركة، وتكلفة الاستثمارات، إلخ). وأجريت دراسة مفصلة للمردود الاقتصادي دعماً لنظم الاتحاد الأوروبي، وتبين أنها إيجابية تماماً.		

مجال تحسين الأداء ٢: النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

B0-FICE	تحسين القابلية للتشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال التكامل الأرضي – الأرضي
الغرض من هذه الوحدة هو تحسين التنسيق بين وحدات خدمات الحركة الجوية (ATSUs) من خلال استخدام الاتصالات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية عن طريق البيانات (AIDC)، التي تم تحديدها في دليل الإيكاو الخاص بتطبيقات وصلة البيانات بين مرافق خدمات الحركة الجوية (الوثيقة Doc 9694). وثمة فائدة أخرى تتمثل في تحسين كفاءة تحويل الاتصالات إلى بيئة تعتمد على وصلة البيانات.	
مجالات التطبيق	
يمكن أن تطبق هذه الوحدة على الأقل في مركزين من مراكز مراقبة المناطق (ACCs) التي تتولى مسؤولية المجال الجوي الخاص بمرحلة الطيران أثناء الرحلة و/أو المجال الجوي للمنطقة الخاضعة لمراقبة المحطة الطرفية (TMA). وسيؤدي ازدياد عدد مراكز مراقبة المناطق (ACCs) المشاركة في هذه العمليات إلى زيادة الفوائد.	
الفوائد	
الطاقة الاستيعابية	تخفيف عبء العمل على المراقب وتحسين سلامة البيانات الداعمة لعمليات تقصير المسافات الفاصلة بين الطائرات، مما يؤدي مباشرة إلى زيادات في الطاقة الاستيعابية للتدفقات في المناطق المشتركة بين القطاعات أو المناطق الحدودية.
الكفاءة	ويمكن أن يستخدم تقصير المسافات الفاصلة بين الطائرات أيضاً لإتاحة مزيد من الفرص لبلوغ الطائرة مستويات طيران أقرب إلى الطيران الأمثل؛ وفي بعض الحالات المحددة، يؤدي ذلك أيضاً إلى تقليص مدة استبقاء الطائرات في الجو.
إمكانية التشغيل البيني	السلسلة: يؤدي استخدام الوصلات البينية الموحدة إلى تخفيض تكلفة إعدادها، ويتيح لمراقبي الحركة الجوية تطبيق الإجراءات ذاتها على حدود جميع المراكز المشاركة وتصبح نقاط التقاطع الحدودية أكثر شفافية بالنسبة إلى الرحلات الجوية.
السلامة	تحسين حصول وحدات خدمات الحركة الجوية (ATS) على معلومات أدق عن خطط الرحلات الجوية، والحد من مخاطر الأخطاء التنسيقية.
التكلفة	
إن زيادة إنتاجية الحدود التي تعنى بها وحدات خدمات الحركة الجوية (ATS) وتخفيف عبء العمل على مراقب الحركة الجوية، سيعوضان تكلفة التغييرات الطارئة على برمجيات نظام الخدمات الأرضية. مع بقاء المردود الاقتصادي معتمداً على البيئة.	

تحسين الخدمات من خلال الإدارة الرقمية لمعلومات الطيران		B0-DATM
إن التطبيق الأولي للمعالجة الرقمية والإدارة الرقمية للمعلومات عن طريق تنفيذ نظامي خدمات معلومات الطيران (AIS) وإدارة معلومات الطيران (AIM)، واستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM)، والانتقال إلى دليل الطيران (AIP) بالوسائل الإلكترونية وتحسين نوعية البيانات وإتاحتها.		
مجالات التطبيق		
يمكن أن تطبق هذه الوحدة على مستوى الدول، حيث تزداد الفوائد بازدياد عدد الدول المشاركة. وينبغي أن تكون الدول قادرة على تطبيق أمثل الأشكال لتبادل البيانات نظراً للأهمية البالغة لاتباع شكل موحد لضمان القابلية للتشغيل البيني على المستوى العالمي.		
الفوائد		
تساهم هذه الوحدة مساهمة أساسية في إمكانية التشغيل البيني.		إمكانية التشغيل البيني
تخفيض عدد حالات تناقض المعلومات. فهذه الوحدة تسمح بتحسين جودة البيانات، وحمايتها، والتحقق من صلاحيتها خلال جميع خطوات العملية، مع تحقيق التناغم والتزامن مع الدول المجاورة حسب الاقتضاء.		السلامة
التكلفة		
تتيح هذه الوحدة تقليص التكاليف فيما يتعلق بإدخال البيانات والتحقق منها، ومن حيث استخدام الورق والوظائف، لا سيما بالنظر إلى السلسلة الكاملة لتداول البيانات، انطلاقاً من منشئي البيانات ومروراً بخدمات معلومات الطيران (AIS) ووصولاً إلى المستخدمين النهائيين. وقد أجريت دراسة للمردود الاقتصادي لنموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) في أوروبا وفي الولايات المتحدة كانت النتيجة إيجابية. ويمكن تقليص الاستثمار الأولي اللازم لتوفير البيانات الرقمية لخدمات معلومات الطيران (AIS) من خلال التعاون الإقليمي. ويبقى هذا الاستثمار منخفضاً مقارنة بتكلفة النظم الأخرى لإدارة الحركة الجوية. ويعد الانتقال من المنتجات الورقية إلى البيانات الرقمية شرطاً أساسياً حاسماً لتنفيذ أي مفهوم حالي أو مستقبلي لإدارة الحركة الجوية أو الملاحة الجوية يعتمد على بيانات دقيقة وسليمة وصادرة في الوقت المناسب.		

معلومات الأرصاد الجوية التي تدعم تعزيز الكفاءة التشغيلية والسلامة

B0-AMET

معلومات الأرصاد الجوية العالمية والإقليمية والمحلية:

أ) التنبؤات التي تقدمها المراكز العالمية للتنبؤات الجوية الخاصة بالمناطق (WAFCS) ومراكز رصد الرماد البركاني (VAACS) ومراكز رصد الأعاصير المدارية (TCAC)؛

ب) تنبيهات المطارات الرامية إلى تقديم معلومات موجزة عن الأحوال الجوية التي يمكن أن تؤثر سلباً على جميع الطائرات في المطار، بما في ذلك تغير الرياح المفاجئ؛

ج) تقديم تقارير الظواهر الجوية الخطيرة (SIGMETs) لتوفير معلومات عن حدوث أو توقع حدوث ظاهرة جوية أثناء رحلة جوية معينة، يمكن أن تؤثر في سلامة عمليات الطائرات، وغيرها من معلومات الأرصاد الجوية التشغيلية (OPMET)، بما فيها رموز الأحوال الجوية وتنبؤات المطارات METAR/SPECI، وتنبؤات المطارات (TAF)، لتوفير ملاحظات اعتيادية وخاصة وتنبؤات بأحوال الأرصاد الجوية القائمة أو المتوقع حدوثها بالمطار.

وتدعم هذه المعلومات الإدارة المرنة للمجال الجوي، وتحسن الوعي بالحالة وصنع القرار بشكل تعاوني، وترتقي بتخطيط المسارات الجوية إلى الحد الأمثل بطريقة ديناميكية. وتشتمل هذه الوحدة على عناصر ينبغي أن ينظر إليها بوصفها مجموعة فرعية من كامل معلومات الأرصاد الجوية المتاحة التي يمكن أن تستخدم لدعم تعزيز الكفاءة التشغيلية والسلامة.

مجالات التطبيق

يمكن أن تطبق هذه الوحدة على تخطيط تدفق الحركة الجوية وعلى جميع عمليات الطائرات في كل المجالات وكل مراحل الطيران، بغض النظر عن مستوى تجهيز الطائرات بالمعدات.

الفوائد

الاستخدام الأمثل للطاقة الاستيعابية للمجال الجوي. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، ستجري زيادة الإنتاجية في مراكز مراقبة المناطق (ACC) وفي المطارات.

الطاقة الاستيعابية

سيؤدي تحقيق الاتساق في الحركة الجوية عند الوصول (من مرحلة الطيران في المسار الجوي إلى منطقة المحطة الطرفية ثم إلى المطار) وتحقيق الاتساق في الحركة الجوية عند المغادرة (من المطار إلى منطقة المحطة الطرفية ثم إلى مرحلة الطيران في المسار الجوي) إلى تقليص فترات استبقاء الطائرات عند الوصول وعند المغادرة، مما يؤدي إلى تخفيض حرق الوقود. ومن الناحية القياسية، سيكون هناك مزيد من الدقة في استهلاك الوقود وفي مدة الطيران.

الكفاءة

تخفيض حرق الوقود من خلال بلوغ الحد الأمثل في أنماط المغادرة والوصول وتنظيم جداولها الزمنية. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، يجري تقليص حرق الوقود وإصدار الانبعاثات.

البيئة

دعم تنظيم التسلسل ما قبل التكتيكي والتكتيكي لعمليات الوصول والمغادرة، والتوصل بالتالي إلى وضع جداول زمنية ديناميكية للحركة الجوية. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، ستجري زيادة الإنتاجية في مراكز مراقبة المناطق (ACC) وفي المطارات.

المرونة

تنفيذ عمليات سلسلة من البوابة إلى البوابة من خلال الانتفاع المشترك والاستخدام المشترك للنظام العالمي لتنبؤات المنطقة (WAFS) ونظام رصد البراكين تحت الطرق الجوية الدولية (IAVW) والمعلومات التنبؤية المتعلقة برصد الأعاصير المدارية. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، ستزداد إنتاجية مراكز مراقبة المناطق (ACC).

إمكانية التشغيل البيني

تحقيق الفهم المشترك للقيود التشغيلية والقدرات والاحتياجات استناداً إلى الأحوال الجوية المتوقعة (المتنبأ بها). وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، سيجري استخدام صنع القرار بشكل تعاوني في المطار وفي جميع مراحل الرحلة الجوية.

المشاركة

تقليص الفرق بين الجدول الزمني المتوقع للحركة الجوية والجدول الزمني الحقيقي لهذه الحركة. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، سيكون هناك تغير في المقاطع الزمنية، وتقليل الحالات الخطأ والمدد الفاصلة داخل الجداول الزمنية.

إمكانية التنبؤ

زيادة الوعي بالحالة وتحسين اتخاذ القرارات بطريقة مترابطة وتشاركية. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، سيجري تقليل عدد الحوادث.

السلامة

التكلفة

تقليص التكاليف من خلال خفض حالات التأخير عند الوصول وعند المغادرة (أي خفض حرق الوقود). وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، سيجري خفض استهلاك الوقود والتكاليف المرتبطة بذلك.

مجال تحسين الأداء ٣: تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة

تحسين العمليات من خلال تعزيز المسارات أثناء الطيران	B0-FRTO
الغرض هو إتاحة استخدام المجال الجوي الذي قد يكون منفصلاً في حالات أخرى (أي الاستخدام الخاص للمجال الجوي) إلى جانب تحديد المسارات بمرونة بما يتماشى مع بعض النماذج المحددة للحركة الجوية. وسيتيح ذلك إمكانية أكبر لرسم المسارات، مما يخفض احتمالات الازدحام على الطرق الرئيسية وفي نقاط التقاطع الكثيفة الحركة، مما يؤدي إلى خفض طول الرحلات الجوية وحرق الوقود.	
مجالات التطبيق	
يمكن أن تطبق هذه الوحدة في المجال الجوي أثناء الرحلات الجوية والمجال الجوي للمحطة. ويمكن أن تبدأ الفوائد على المستوى المحلي. وكلما كبر حجم المجال الجوي المعني ازدادت الفوائد المجنية، ولا سيما فيما يخص جوانب المسارات المرنة. وتزداد الفوائد بالنسبة إلى الرحلات الجوية والتدفقات المنفردة. وفي الأحوال الطبيعية، تمتد عملية التطبيق على فترة زمنية طويلة كلما تطورت الحركة الجوية. ويمكن تطبيق سمات هذه الوحدة ابتداءً من أبسطها.	
الفوائد	
تحسين الانقناع بالمجال الجوي من خلال تقليص الأحجام المفصولة بصورة دائمة.	الانتفاع والإنصاف
يتيح توافر مجموعة أكبر من إمكانيات رسم المسارات تقليص الازدحام المحتمل على الطرق الجوية الرئيسية وفي نقاط التقاطع الكثيفة الحركة. ويتيح الاستخدام المرن للمجال الجوي مزيداً من إمكانيات فصل الرحلات الجوية أفقياً. وتساعد الملاحة القائمة على الأداء (PBN) في تقصير المسافة الفاصلة بين المسارات والمسافات الفاصلة بين الطائرات. ويتيح هذا الأمر بالتالي تخفيف عبء العمل على المراقب في كل رحلة جوية.	الطاقة الاستيعابية
يتيح اجتماع العناصر المختلفة اقتراب المسارات الجوية من الحل الأمثل الفردي من خلال الحد من القيود التي يفرضها التصميم الدائم. وستقلص الوحدة بوجه خاص طول الرحلة الجوية وما يرتبط بذلك من حرق للوقود وإصدار للانبعاثات. وتمثل الوفورات المحتملة نسبة كبيرة من أوجه القصور المرتبطة بإدارة الحركة الجوية. وستخفض هذه الوحدة عدد حالات تحويل الرحلات الجوية عن مسارها أو إلغائها. ويتيح هذا الأمر أيضاً تحسين عملية تفادي إصدار الضوضاء في المناطق الحساسة.	الكفاءة
سيتم تقليص حرق الوقود وإصدار الانبعاثات؛ ولكن قد تتسع المنطقة التي ستتشكل فيها الانبعاثات أو الذبول التي تخلفها الطائرات.	البيئة
تتيح الوظائف التكتيكية المختلفة رد الفعل السريع على تغير الظروف.	المرونة
يتيح تحسين التخطيط للجهات المعنية المشاركة في أوضاع متوقعة ويمكنها من أن تكون أحسن استعداداً لذلك.	إمكانية التنبؤ
التكلفة	
الاستخدام المرن للمجال الجوي: يحظى المجال العسكري في الإمارات العربية المتحدة على أكثر من نصف المجال الجوي. لذا فإن فتح هذا المجال الجوي من شأنه أن يحقق وفورات سنوية تقارب ٤,٩ مليون لتر من الوقود و ٥٨١ ساعة طيران. وأجرت شركة داتا أند بارينكتون (Datta and Barington) دراسة لصالح الإدارة الوطنية الأمريكية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) بينت أنه يمكن تحقيق وفورات قصوى تبلغ ٧,٨ مليون دولار أمريكي (بسرعة الدولار في عام ١٩٩٥) من خلال الاستخدام الدينامي المرن للمجال الجوي (FUA). تحديد المسارات الجوية المرنة: تشير النمذجة المبكرة لتحديد المسارات المرنة أن الخطوط الجوية التي تشغل رحلات جوية ما بين القارات تبلغ مدتها ١٠ ساعات يمكن أن توفر ٦ دقائق من وقت الطيران، وأن تخفض حرق الوقود بنسبة ٢ في المائة، وأن تخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار ٣٠٠٠ كيلوجرام. وقامت في الولايات المتحدة فرقة عمل تابعة للجنة الفنية للاتصالات اللاسلكية الخاصة بالطيران (RTCA) بإعداد تقرير عن نظام النقل الجوي من الجيل القادم (NextGen)، وتبين من هذا التقرير أن الفوائد قد تبلغ ما يقارب ٢٠ في المائة من حيث تخفيض عدد الأخطاء التشغيلية؛ ومن ٥ إلى ٨ في المائة من حيث زيادة الإنتاجية (في الأجل القريب؛ وتزداد هذه النسبة لاحقاً بحيث تتراوح بين ٨ و ١٤ في المائة)؛ كما يمكن تحقيق زيادات في الطاقة الاستيعابية (ولكن لم يتم تحديد هذه الزيادات بالأرقام. وسيلعب الريح السنوي الذي سيحققه مشغل الطائرات في عام ٢٠١٨ ما يساوي ٣٩ ٠٠٠ دولار أمريكي لكل طائرة مزودة بما يلزم (بسرعة الدولار في عام ٢٠٠٨)، وستنمو هذه الأرباح بحيث تبلغ ٦٨ ٠٠٠ دولار لكل طائرة في عام ٢٠٢٥ استناداً إلى قرار الاستثمار الأولي لإدارة الطيران الاتحادية في الولايات المتحدة (FAA). وبالنسبة إلى الإنتاجية العالية، ستكون هناك أرباح أعلى (بسرعة الدولار في عام ٢٠٠٨): إذ يبلغ ربح المشغل إجمالاً ٥,٧ مليار دولار خلال العمر الافتراضي الكامل للبرنامج (٢٠١٤-٢٠٣٢، استناداً إلى قرار الاستثمار الأولي لإدارة الطيران الاتحادية في الولايات المتحدة (FAA)).	

تحسين أداء تدفق الحركة عن طريق التخطيط القائم على رؤية شاملة للشبكة

B0-NOPS

تستخدم إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) لإدارة تدفق الحركة الجوية بطريقة تخفض حالات التأخير إلى الحد الأدنى وترفع استخدام المجال الجوي الكامل إلى الحد الأقصى. ويمكن للإدارة التعاونية لتدفق الحركة الجوية (ATFM) أن تنظم تدفقات الحركة الجوية التي تتطلب منافذ مغادرة وتدفقات سلسلة، كما يمكنها إدارة معدلات الدخول في المجال الجوي على طول محاور الحركة الجوية، وإدارة زمن الوصول في نقاط المسار الجوي أو في إقليم معلومات الطيران (FIR)/حدود القطاعات، وإعادة توجيه الحركة الجوية لتفادي المناطق المكتظة ويمكن أيضاً لإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) أن تستخدم لمعالجة أوجه الخلل في النظام، بما فيها الأزمات التي يسببها البشر أو الظواهر الطبيعية.

مجالات التطبيق

الإقليم أو الإقليم الفرعي

الفوائد

الانتفاع والإنصاف

تحسين الانتفاع من خلال تفادي الاضطراب في الحركة الجوية في الفترات التي يتجاوز فيها الطلب الطاقة الاستيعابية. وتعني عمليات إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) بالتوزيع المنصف لحالات التأخير.

الطاقة الاستيعابية

استخدام أفضل للطاقة الاستيعابية المتاحة على مستوى الشبكة بأكملها؛ لا سيما تفادي تفاجؤ مراقب الحركة الجوية (ATC) بحالة اكتظاظ تدفعه إلى التصريح باستخدام مستويات أعلى من الطاقة الاستيعابية أو الإقدام على استخدام هذه المستويات بالفعل؛ والقدرة على استباق الأوضاع الصعبة وتخفيف هذه الأوضاع قبل حدوثها.

الكفاءة

خفض حرق الوقود بفضل استباق أفضل لمشكلات التدفق؛ وإحداث أثر إيجابي لتخفيف آثار أوجه القصور في نظام إدارة الحركة الجوية أو جعلها تبلغ حجماً لا يبرر دائماً تكاليفها (تحقيق التوازن بين التكلفة وحالات التأخير وتكلفة الطاقة الاستيعابية غير المستخدمة)؛ وتقليص المقاطع الزمنية والمدد التي تعمل فيها محركات الطائرة.

البيئة

تخفيض استهلاك الوقود عند إلغاء حالات التأخير على الأرض مع إيقاف محركات الطائرات عن العمل؛ ولكن إعادة تحديد المسار الجوي يؤدي عموماً إلى زيادة مسافة الرحلة الجوية، إلا أنه يتم تعويض ذلك عموماً من خلال فوائد تشغيلية أخرى تحققها شركة الخطوط الجوية.

المشاركة

وجود فهم مشترك للقيود التشغيلية والقدرات والاحتياجات.

إمكانية التنبؤ

زيادة إمكانية التنبؤ بالجدول الزمنية لأن خوارزميات إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) تميل إلى الحد من عدد حالات التأخير الطويل.

السلامة

تقليل الحالات التي يجري فيها تحميل القطاعات أعباء زائدة غير مرغوب فيها.

التكلفة

أثبتت دراسة المردود الاقتصادي لهذه الوحدة أن النتائج إيجابية بفضل الفوائد التي يمكن أن تجنيها الرحلات الجوية من حيث تقليل حالات التأخير.

B0-ASUR

القدرة الأولية على الاستطلاع الأرضي

الغرض من هذه الوحدة هو توفير قدرة أولية على إجراء استطلاع أرضي بتكلفة أقل باستخدام تكنولوجيات جديدة مثل إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الخارج (ADS-B OUT) ونظم الاستطلاع المتعدد الأقطاب (MLAT). وستجلى هذه القدرة في خدمات مختلفة تابعة لإدارة الحركة الجوية، ومنها المعلومات الخاصة بالحركة الجوية والبحث والإنقاذ وعملية الفصل بين الطائرات.

مجالات التطبيق

تتميز هذه القدرة بأنها تابعة/تعاونية (إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الخارجة (ADS-B OUT)) ومستقلة/تعاونية (نظم تعددية الأطراف (MLAT)). ويتأثر الأداء العام لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) بأداء إلكترونيات الطيران وبمعدل المعدات المتوافقة.

الفوائد

تبلغ الحدود الدنيا النموذجية للفصل بين الطائرات ثلاثة أميال بحرية أو خمسة أميال بحرية، مما يتيح زيادة كبيرة في كثافة الحركة الجوية مقارنة بالحدود الدنيا الإجرائية. ويمكن من خلال تحسين التغطية والطاقة الاستيعابية وأداء ناقل السرعة والدقة أن تحسن أداء مراقبة الحركة الجوية (ATC) في البيئات المزودة بالرادارات أو غير المزودة بها. ويتم إنجاز التحسينات في أداء الاستطلاع في منطقة المحطة الطرفية من خلال تحقيق الدقة العالية وتحسين ناقل السرعة وتحسين التغطية.

الطاقة الاستيعابية

إتاحة مستويات الطيران المثلى وإعطاء الأولوية للطائرات المجهزة بما يلزم ولمشغلي الطائرات. وتقليل عدد حالات تأخير الطيران وتحسين كفاءة معالجة الحركة الجوية عند حدود إقليم معلومات الطيران (FIR). وتخفيف عبء العمل عن مراقبي الحركة الجوية.

الكفاءة

تخفيض عدد الحوادث الكبيرة، ودعم عمليتي البحث والإنقاذ.

السلامة

التكلفة

ستتيح المقارنة بين الحدود الدنيا الإجرائية والحدود الدنيا البالغة خمسة أميال بحرية للفصل بين الطائرات زيادة في كثافة الحركة الجوية في مجال جوي معين؛ أو المقارنة بين إنشاء/تجديد محطات رادار الباحث الثانوي (SSR) ذات النمط S باستخدام أجهزة الإرسال والاستقبال من النمط S وإنشاء إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الخارجة (ADS-B OUT) (و/أو نظم الاستطلاع المتعددة الأطراف (MLAT)).

الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية (ATSA)

B0-ASEP

ثمة تطبيقان في مجال الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية (ATSA) سيحسنان السلامة والكفاءة من خلال تزويد الطيارين بالوسائل اللازمة لتحسين وعيهم بحالة الحركة الجوية والحصول على عرض مرئي أسرع للأهداف:

(أ) تعزيز الوعي على متن الطائرة بحالة الحركة الجوية خلال عمليات الطيران (AIRB)؛

(ب) تعزيز استخدام البصر في الفصل بين الطائرات عند الاقتراب (VSA).

مجالات التطبيق

هناك تطبيقات قائمة على مقصورة القيادة في الطائرة لا تستلزم أي دعم من الأرض، وبالتالي يمكن استخدامها في أي طائرة مزودة بما يلزم من معدات. ويعتمد هذا الأمر على تزويد الطائرة بنظام إذاعة الاستطلاع التابع للتلقائي الخارجة (ADS-B OUT). ولا تزال إلكترونيات الطيران غير متوافرة بأسعار منخفضة بما يكفي لاستعمالها في الطيران العام.

الفوائد

تحسين الوعي بحالة الحركة لتحديد فرص تغيير المستويات فيما يخص الحدود الدنيا الحالية للفصل بين الطائرات (الوعي المعزز بالمكان في إطار الحركة الجوية أثناء الطيران (AIRB)) وتحسين الاكتشاف البصري للحركة وخفض حالات الإخفاق في الاقتراب (تعزيز استخدام البصر في الفصل بين الطائرات عند الاقتراب (VSA)).

الكفاءة

تحسين الوعي بحالة الحركة (AIRB) وتقليل احتمالات وقوع اضطرابات ظلية (VSA).

السلامة

التكلفة

يتمحور جني الفوائد في التكلفة بصورة رئيسية حول زيادة الكفاءة في الطيران وما ينجم عن ذلك من وفورات في استهلاك الوقود.

إن تحليل فوائد مشروع CRISTAL ITP المندرج في برنامج CASCADE التابع للمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL) وما تبعه من تحديثات بين أن الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية انطلاقاً من مقصورة قيادة الطائرة (ATSAW AIRB) وإجراءات تتابع الطائرات (ITP) قادرين معاً على توفير الفوائد التالية فوق شمال المحيط الأطلسي:

(أ) توفير ٣٦ مليون يورو (٥٠ ألف يورو لكل طائرة) سنوياً؛

(ب) تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار ١٦٠ ألف طن سنوياً.

وتنسب أغلبية هذه الفوائد إلى الوعي المعزز بالمكان في إطار الحركة الجوية أثناء الطيران (AIRB). وسيجري تحسين النتائج بعد استكمال العمليات الرائدة ابتداء من كانون الثاني/ديسمبر ٢٠١١.

تحسين القدرة على بلوغ مستويات الطيران المثالية بواسطة إجراءات الصعود والنزول التي تستخدم فيها إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)	B0-OPFL
الغرض من هذه الوحدة هو السماح للطائرات ببلوغ مستوى في الطيران يبعث على الرضا بدرجة أكبر من حيث كفاءة الطيران أو تفادي الاضطرابات التي تؤثر في السلامة. وتتمثل الفائدة الرئيسية للإجراء الخاص بالمسارات الجوية (ITP) في تحقيق وفورات في الوقود/انخفاض في الانبعاثات وتحمل قدر أكبر من أعباء المدفوعات.	
مجالات التطبيق	
يمكن أن تطبق هذه الوحدة على الطرق الجوية في المجالات الجوية الإجرائية.	
الفوائد	
تحسين الطاقة الاستيعابية في طريق جوي معين.	الطاقة الاستيعابية
زيادة الكفاءة أثناء الرحلات الجوية فوق المحيطات واحتمالاً فوق القارات.	الكفاءة
تخفيض الانبعاثات.	البيئة
تقليل احتمالات الإصابة بأذى بالنسبة إلى طاقم الطائرة والمسافرين من خلال توفير أداة لإدارة سيناريوهات حالات الطوارئ.	السلامة

إدخال تحسينات على النظم المحمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS)	B0-ACAS
الغرض من هذه الوحدة هو توفير تحسينات قصيرة الأجل لما هو قائم من نظم محمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS) من أجل تقليل التنبيهات المزعجة مع الحفاظ على المستويات القائمة من السلامة. وسيدد ذلك من عمليات حرف المسارات وسيرتقي بالسلامة في الحالات التي تقصر فيها المسافات الفاصلة بين الطائرات.	
مجالات التطبيق	
تزداد الفوائد الخاصة بالسلامة والفوائد التشغيلية بازدياد نسبة الطائرات المجهزة بالمعدات اللازمة.	
الفوائد	
سيؤدي تحسين النظم المحمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS) إلى الحد من القرارات الاستشارية غير الضرورية (RA)، مما يقلل بالتالي عمليات حرف المسارات.	الكفاءة
تتيح النظم المحمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS) زيادة السلامة في الحالات التي تقصر فيها المسافات الفاصلة بين الطائرات.	السلامة

زيادة فعالية شبكات السلامة القائمة على الأرض

B0-SNET

للتمكن من رصد الرحلات في الجو لتوفير التنبيهات في الوقت المناسب لمراقبي الحركة الجوية بشأن الأخطار المحتملة التي تهدد سلامة الرحلة الجوية. ويقترح إصدار تنبيه إلى حدوث تضارب مؤقت، وتحذيرات بشأن الاقتراب من منطقة معينة وبشأن الحد الأدنى من الارتفاع الآمن. وتسهم شبكات السلامة القائمة على الأرض إسهاماً أساسياً في السلامة وتبقى مطلوبة ما دام المفهوم التشغيلي متمحوراً حول العنصر البشري.

مجالات التطبيق

تزداد الفوائد بازدياد كثافة الحركة الجوية وتعقيدها. ولا تعتبر جميع شبكات السلامة القائمة على الأرض ملائمة لكل بيئة. وينبغي تسريع وتيرة نشر هذه الوحدة.

الفوائد

السلامة

تقليص بالغ في عدد الحوادث الكبيرة.

التكلفة

يتمحور المردود الاقتصادي لهذا العنصر تمحوراً كاملاً حول السلامة وحول تطبيق مبدأ أدنى درجة معقولة عملياً (ALARP) في إدارة المخاطر.

مجال تحسين الأداء ٤: طرق جوية تتسم بالكفاءة

تحسين المرونة والكفاءة في أنماط عمليات النزول المستمر (CDOs)	B0-CDO
أن يجري استخدام إجراءات المجال الجوي والوصول القائمة على الأداء التي تتيح للطائرات الطيران وفقاً لنمطها الأمثل باستخدام عمليات النزول المستمر (CDOs). وسيتيح هذا الأمر بلوغ الإنتاجية القصوى، كما سيتيح عمليات النزول المتسمة بالكفاءة من حيث استهلاك الوقود، وسيزيد القدرات في مجالات المحطات الطرفية. كما أن تطبيق الملاحة القائمة على الأداء يعزز ويحسن من عملية النزول المستمر.	
مجالات التطبيق	
ينطبق ذلك على جميع المطارات. بيد أنه من أجل تبسيط الأمور وإنجاح التنفيذ، يمكن تقسيم التعقيد إلى ثلاث درجات: (أ) المستوى الأدنى من التعقيد - الأقاليم/الدول/الأماكن التي لديها تجربة تشغيلية أساسية إلى حد ما ويمكنها أن تستفيد من التحسينات في الأجل القريب، ويشمل ذلك تحقيق التكامل في الإجراءات وبلوغ الحد الأمثل في الأداء. (ب) مزيد من التعقيد أو المستوى المتوسط من التعقيد - الأقاليم/الدول/الأماكن التي قد يكون (أو لا يكون) لديها تجربة تشغيلية، إلا أنها قد تستفيد من إدراج إجراءات جديدة أو محسنة. ولكن قد يكون لدى العديد من هذه الأماكن تحديات ببنية وتشغيلية تزيد من التعقيدات فيما يخص إعداد الإجراءات وتنفيذها. (ج) أقصى مستويات التعقيد - الأقاليم/الدول/الأماكن التي استحدثت عمليات متكاملة ومحسنة إلى الحد الأمثل ستكون أكثرها تحدياً وتعقيداً. ويمثل حجم الحركة الجوية والقيود المفروضة على المجال الجوي تعقيدات إضافية يجب التصدي لها. ويمكن أن تؤدي التغييرات التشغيلية في هذه المناطق إلى حدوث آثار عميقة على كامل الدولة أو الإقليم أو المكان.	
الفوائد	
تحقيق وفورات في التكاليف وفوائد بيئية من خلال خفض حرق الوقود. ومنح الترخيص للعمليات التي تفرض عليها قيود فيما يخص الضوضاء والتي قد يؤدي عدم منحها الترخيص إلى تقصير هذه العمليات أو حصرها. وتقليل عدد الاتصالات اللاسلكية المطلوبة. والإدارة المثلى للحد الأقصى لارتفاع الطائرة عند بدء عملية النزول في المجال الجوي المدرج في مسار الرحلة الجوية.	الكفاءة
حسب الكفاءة	البيئة
مسارات طيران أكثر اتساقاً ومسارات اقتراب أكثر استقراراً. وخفض الحاجة إلى أدوات التوجيه.	إمكانية التنبؤ
ضمان مسارات طيران أكثر اتساقاً ومسارات اقتراب أكثر استقراراً. وتقليل الحاجة إلى مراقبة الطيران فوق التضاريس (CFIT). والفصل عن الحركة الجوية المحيطة (ولا سيما المسارات الحرة). وتقليل عدد التضاربات.	السلامة
التكلفة	
من المهم أن يوضع في الاعتبار أن فوائد عمليات النزول المستمر (CDOs) تعتمد اعتماداً كبيراً على كل بيئة خاصة من بيئات إدارة الحركة الجوية. ولكن إذا تم تنفيذ هذه العمليات في إطار دليل الإيكاو الخاص بعمليات النزول المستمر (CDOs)، فمن المتوقع أن تكون العلاقة بين الفائدة والتكلفة إيجابية. فبعد تطبيق عمليات النزول المستمر (CDOs) في منطقة المراقبة التابعة للمحطة الطرفية في لوس أنجلوس (KLAX)، حدث تقليص بنسبة ٥٠ في المائة في الاتصالات اللاسلكية وتم تحقيق وفورات في الوقود بلغت وسطياً ١٢٥ رطلاً في كل رحلة (١٣,٧ مليون رطل في السنة؛ و ٤١ مليون رطل في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون). وفائدة الملاحة القائمة على الأداء (PBN) بالنسبة إلى مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) هي أن هذه الملاحة تجنبه الحاجة إلى شراء ونشر أدوات المساعدة على الملاحة لكل مسار جوي جديد أو لكل إجراء جديد من إجراءات التحكم الآلي.	

تحسين السلامة والكفاءة من خلال التطبيق الأولي لوصلة البيانات وللاتصالات الصوتية بالأقمار الصناعية أثناء الرحلات الجوية

B0-TBO

عن طريق تنفيذ مجموعة من تطبيقات وصلة البيانات الداعمة لأغراض الاستطلاع والاتصالات في مجال خدمات الحركة الجوية، بما يؤدي إلى التمكن من تحديد المسارات بمرونة، وتقصير المسافات الفاصلة بين الطائرات، وتحسين السلامة.

مجالات التطبيق

ينطبق ذلك على جميع المجالات الجوية التي لا تتاح فيها خدمة الاستطلاع التي تقدمها خدمات الحركة الجوية و/أو تشح فيها خدمات الصوت التي تستخدم الترددات العالية جداً. ويتطلب التطبيق النشر المنسق للوحدة على متن الطائرة وعلى الأرض لضمان أن توفير الخدمات من الأرض يسير بأدنى نسبة للرحلات المجهزة بشكل مناسب.

الفوائد

العنصر ١: يتيح تحسين تحديد مواقع الحركة الجوية وتقليص المسافات الفاصلة بين الطائرات تحسين الطاقة الاستيعابية المتاحة.

العنصر ٢: تخفيف عبء العمل على الاتصالات وتحسين تنظيم مهام المراقب، مما يتيح زيادة الطاقة الاستيعابية للقطاع.

الطاقة الاستيعابية

العنصر ١: يمكن الفصل بين الطرق/المسارات والرحلات الجوية من خلال تخفيض الحدود الدنيا، مما يعطي مرونة لتحديد الطريق والمسار العمودي على نحو أقرب إلى الخيارات المفضلة لدى المستخدم.

العنصر ٢: يمكن الفصل بين الطرق/المسارات والرحلات الجوية من خلال تخفيض الحدود الدنيا، مما يعطي مرونة لتحديد الطريق والمسار العمودي على نحو أقرب إلى الخيارات المفضلة لدى المستخدم.

الكفاءة

العنصر ١: يتيح عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C) تسهيل عملية تغيير المسار.

العنصر ٢: يتيح الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات (CPDLC) تحديد أولويات الرسائل الواردة. أما الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات على المستوى القاري، فتمت إمكانية تعديل توزيع المهام بطريقة تجيز لمراقب التخطيط أن يدعم المراقب التكتيكي في تنفيذ الاتصال مع الطيارين عبر وصلة البيانات.

المرونة

العنصر ١: زيادة الوعي بالحالة لدى المراقب الجوي؛ وإقامة شبكات سلامة قائمة على عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C) مثل رصد التقيد بالمستوى المسموح به، ورصد التقيد بالمسار، والإنذار بتجاوز منطقة الخطر؛ وتحسين دعم البحث والإنقاذ.

العنصر ٢: زيادة الوعي بالحالة؛ وتقليص حالات سوء التفاهم؛ وحل مشكلات الميكروفون العالق.

السلامة

التكلفة

العنصر ١: تبين أن المردود الاقتصادي إيجابي بفضل الفوائد التي يمكن أن تجنيها الرحلات الجوية من حيث تحسين كفاءة الطيران (مسارات أفضل وأنماط عمودية أفضل؛ وحل التضاربات بطريقة أفضل وأحسن تكتيكاً).

وتجدر الإشارة إلى أنه يتعين تحقيق التوازن بين نشر الوحدة على الأرض وعلى متن الطائرة لضمان قيام الجهة الأرضية بتقديم الخدمات عندما تكون الطائرة مجهزة بما يلزم، وينبغي أن تكون هناك نسبة دنيا من الرحلات الجوية في المجال الجوي قيد النظر مجهزة بما يلزم من معدات. كما تجدر الإشارة إلى ضرورة تصميم وصلة البيانات وإدارة نشرها بشكل صحيح لتفادي اختناقات قناة الاتصال دون داع، وتجدر الإشارة كذلك إلى ضرورة تحسين النظم الجوية/الأرضية والربط إلى الحد الأمثل.

العنصر ٢: فيما يتعلق بالاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات على المستوى القاري، فقد أثبتت دراسة المردود الاقتصادي الأوروبية أن النتيجة إيجابية بفضل ما يلي:

(أ) الفوائد التي تجنيها الرحلات الجوية من حيث تحسين كفاءة الطيران (مسارات أفضل وأنماط عمودية أفضل؛ وحل التضاربات بطريقة أفضل وأحسن تكتيكاً)؛

(ب) تخفيف عبء العمل على المراقب وزيادة الطاقة الاستيعابية.

أجريت دراسة مفصلة للمردود الاقتصادي دعماً للنظم السارية في الاتحاد الأوروبي، وتبين أن هذا المردود إيجابي للغاية. وتجدر الإشارة إلى أنه يتعين تحقيق التوازن بين نشر الوحدة على الأرض ونشرها على متن الطائرة لضمان قيام الجهة الأرضية بتقديم الخدمات عندما تكون الطائرة مجهزة بما يلزم، وينبغي أن تكون هناك نسبة دنيا من الرحلات الجوية في المجال الجوي قيد النظر مجهزة بما يلزم من معدات.

B0-CCO

تحسين المرونة والكفاءة في أنماط المغادرة - عمليات الصعود المستمر (CCO)

عن طريق تنفيذ عمليات الصعود المستمر بالتنسيق مع الملاحاة القائمة على الأداء (PBN) من أجل إتاحة فرص تحقيق الحد الأمثل في الإنتاجية، وتحسين المرونة، وإتاحة أنماط الصعود الفعالة من حيث استهلاك الوقود، وزيادة الطاقة الاستيعابية في المناطق المزدهمة من المحطات الطرفية. كما أن تطبيق الملاحاة القائمة على الأداء يعزز ويحسن من عملية النزول المستمر.

مجالات التطبيق

ينطبق ذلك على جميع المطارات. بيد أنه من أجل تبسيط الأمور وإنجاح التنفيذ، يمكن تقسيم التعقيد إلى ثلاث درجات:

- (أ) المستوى الأدنى من التعقيد - الأقاليم/الدول/الأماكن التي لديها تجربة تشغيلية أساسية إلى حد ما ويمكنها أن تستفيد من التحسينات في الأجل القريب، ويشمل ذلك تحقيق التكامل في الإجراءات وبلوغ الحد الأمثل في الأداء.
- (ب) مزيد من التعقيد أو المستوى المتوسط من التعقيد - الأقاليم/الدول/الأماكن التي قد يكون (أو لا يكون) لديها تجربة تشغيلية، إلا أنها قد تستفيد من إدراج إجراءات جديدة أو محسنة. ولكن قد يكون لدى العديد من هذه الأماكن تحديات ببنية وتشغيلية تزيد من التعقيدات فيما يخص إعداد الإجراءات وتنفيذها.
- (ج) أقصى مستويات التعقيد - الأقاليم/الدول/الأماكن التي استحدثت عمليات متكاملة ومحسنة إلى الحد الأمثل ستكون الأكثر تحدياً وتعقيداً. ويمثل حجم الحركة الجوية والقيود المفروضة على المجال الجوي تعقيدات إضافية يجب التصدي لها. ويمكن أن تؤدي التغييرات التشغيلية في هذه المناطق إلى حدوث آثار عميقة على كامل الدولة أو الإقليم أو المكان.

الفوائد

تحقيق وفورات من خلال خفض حرق الوقود واستخدام أنماط تشغيلية للطائرات تتسم بالكفاءة. وتقليص عدد الاتصالات اللاسلكية المطلوبة.

الكفاءة

الترخيص بعمليات تفرض فيها قيود بشأن الضوضاء قد يؤدي عدم مراعاتها إلى تقصير العمليات أو حصرها. وتحقيق فوائد بيئية من خلال خفض الانبعاثات.

البيئة

مسارات طيران أكثر انساقاً، وتقليص عدد الاتصالات اللاسلكية المطلوبة، وتخفيف عبء العمل على الطيار وعلى مراقبة الحركة الجوية.

السلامة

التكلفة

من المهم أن يوضع في الاعتبار أن فوائد عمليات الصعود المستمر (CCOs) تعتمد اعتماداً كبيراً على كل بيئة خاصة من بيئات إدارة الحركة الجوية. ولكن إذا تم تنفيذ هذه العمليات في إطار دليل الإيكاو الخاص بعمليات الصعود المستمر (CCOs)، فمن المتوقع أن تكون العلاقة بين الفائدة والتكلفة إيجابية.

الحزمة ١

«الكشف والتفادي» وكذلك ربطاً بين التحكم والمراقبة أقوى من الربط المتاح حالياً بين الطيار ومراقبة الحركة الجوية (ATC). وتهدف كل حالة إلى تكرار تجربة مقصورة القيادة في الطائرة بالنسبة إلى الطيار الموجود عن بعد. ومن الواضح أنه سيكون هناك بعض القيود التي تحد من قدرة التكنولوجيا على توفير ما يلزم في هذا الشأن، ولذا ينبغي النظر في القيود المفروضة على العمليات، وفي الإجراءات الخاصة، وما إلى ذلك.

ولذلك فإن الحزمة ١ تمثل برنامج العمل الفني الأولي للإيكاف فيما يخص الملاحة الجوية والكفاءة في فترة الأعوام الثلاثة المقبلة. وسوف تستلزم هذه الحزمة تعاوناً مع قطاع الطيران ومع المنظمين من أجل توفير مجموعة مترابطة ومتسقة عالمياً من التحسينات التشغيلية في الجدول الزمني المقترح.

ستؤدي وحدات الحزمة ١ إلى استحداث مفاهيم وقدرات جديدة تدعم نظام إدارة الحركة الجوية المستقبلي، وعلى وجه التحديد ما يلي: معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE)؛ والعمليات القائمة على المسارات (TBO)؛ وإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)، واستيعاب نظام الطائرات الموجهة عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول.

وبلغت هذه المفاهيم مراحل مختلفة من التطور. فبعضها خضع لتجارب طيران في بيئة مراقبة، في حين أن غيرها، مثل معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE)، تعد سلسلة من الخطوات التي تؤدي إلى تنفيذ مفاهيم تم استيعابها على نحو جيد. وبذلك فإن هناك ثقة عالية بأن هذه المفاهيم ستطبق بنجاح، ولكن من المتوقع أن تكون عملية التوحيد القياسي في الأجل القريب صعبة كما هو مبين أدناه.

وسيكون لعوامل الأداء البشري تأثير قوي على التطبيق النهائي لبعض المفاهيم مثل مفهوم معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE) ومفهوم العمليات القائمة على المسارات (TBO). وإن تحقيق المزيد من التكامل بين النظم المحمولة جواً والنظم الأرضية سيستلزم مراعاة شاملة من البداية إلى النهاية لآثار الأداء البشري.

وبالمثل، ستؤثر عوامل التمكين التكنولوجية أيضاً في التطبيق النهائي لهذه المفاهيم. وتشمل عوامل التمكين التكنولوجية النموذجية وصلة البيانات بين الجو والأرض وتبادل النماذج فيما يخص إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM). وتفرض كل تكنولوجيا قيوداً على أدائها، الأمر الذي يؤثر بدوره في الفوائد التشغيلية القابلة للتحقيق، سواء مباشرة أو عبر تأثيرها في الأداء البشري.

ولذا فإن جهود التوحيد القياسي ستستلزم اتباع ثلاثة مسارات متوازية:

(أ) إعداد وتحسين المفهوم النهائي.

(ب) مراعاة آثار الأداء البشري من البداية إلى النهاية وتأثير ذلك في المفهوم النهائي وعوامل التمكين التكنولوجية اللازمة.

(ج) سيستلزم الأمر زيادة مراعاة عوامل التمكين التكنولوجية للتأكد من أن أدائها قادر على استيعاب عمليات قائمة على المفاهيم الجديدة، وينبغي في حال عدم توافر هذه القدرة معرفة التغييرات الإجرائية أو غير الإجرائية اللازمة لسد النقص.

(د) تحقيق الاتساق بين المعايير على الصعيد العالمي.

وعلى سبيل المثال، سيتطلب نظام الطائرات الموجهة عن بعد قدرة

الحزمة ١

إن الوحدات التي تؤلف الحزمة ١، والتي من المزمع أن تتاح في بداية عام ٢٠١٩، تفي بمعيار من المعايير التالية:

- (أ) أن يمثل التحسين التشغيلي مفهوماً تم استيعابه على نحو جيد ولم يجرب بعد.
- (ب) أن يكون التحسين التشغيلي قد تم تجريبه بنجاح في بيئة قائمة على المحاكاة.
- (ج) أن يكون التحسين التشغيلي قد تم تجريبه بنجاح في بيئة تشغيلية مراقبة.
- (د) أن يكون التحسين التشغيلي قد حظي بالموافقة وأصبح جاهزاً للنشر.

مجال تحسين الأداء ١: عمليات المطارات

بلوغ الحد الأمثل في إمكانيات الانتفاع بالمطارات	B1-APTA
تحقيق مزيد من التقدم من خلال التنفيذ العالمي لعمليات الاقتراب في إطار الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ونظام الهبوط باستخدام نظام تقويم الإشارات بالنظم الأرضية والاستفادة من إجراءات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ونظام الهبوط باستخدام نظام تقويم الإشارات بالنظم الأرضية (GLS) (الفئتان الثانية والثالثة) من أجل تعزيز الموثوقية وإمكانية التنبؤ بعمليات الاقتراب من المدارج، مع زيادة السلامة وإمكانية الانتفاع والكفاءة.	
مجالات التطبيق	
هذه الوحدة قابلة للتطبيق في جميع نهايات المدارج.	
الفوائد	
تحقيق وفورات في التكاليف من خلال الفوائد الناجمة عن خفض الحدود الدنيا لعمليات الاقتراب: تقليل حالات الانحراف عن المسار، وحالات التحليق، وحالات الإلغاء والتأخير. وتحقيق وفورات في التكاليف ناجمة عن زيادة الطاقة الاستيعابية للمطارات من خلال الاستفادة من المرونة الناجمة عن عمليات الاقتراب المتفاوتة وتحديد عتبات منقولة.	الكفاءة
تحقيق فوائد بيئية من خلال الحد من حرق الوقود.	البيئة
مسارات اقتراب مستقرة.	السلامة
التكلفة	
يمكن لمشغلي الطائرات ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) أن يقدروا حجم الفوائد المجنية من خفض الحدود الدنيا عن طريق نمذجة إمكانيات الانتفاع بالمطارات باستخدام الحدود الدنيا القائمة والجديدة على حد سواء. ويمكن لكل مشغل طائرات أن يقدر بالتالي الفوائد مقارنة بتكاليف إلكترونيات الطيران وغيرها. وينبغي لدى إعداد دراسة المردود الاقتصادي للفئتين الثانية والثالثة من نظام الهبوط باستخدام نظام تقويم الإشارات بالنظم الأرضية (GLS) أن توضع في الاعتبار تكلفة الإبقاء على نظام الهبوط الآلي (ILS) أو نظام الهبوط الميكروويفي (MLS) لإتاحة مواصلة العمليات عند حدوث حالة تداخل في الترددات. أما إمكانيات تحقيق فوائد من حيث زيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج باستخدام نظام الهبوط باستخدام نظام تقويم الإشارات بالنظم الأرضية (GLS) فهي معقدة في المطارات التي تكون فيها نسبة كبيرة من الطائرات غير مجهزة بالإلكترونيات اللازمة لهذا النظام.	

زيادة فعالية المدارج من خلال فصل الطائرات الدينامي تفادياً للاضطراب الظلي

B1-WAKE

تحسين حركة المغادرة والوصول في المدارج من خلال الإدارة الدينامية للحدود الدنيا للفصل بين الاضطرابات الظلية، استناداً إلى التحديد اللحظي لأخطار الاضطرابات الظلية.

مجالات التطبيق

في حالات التعقيد الأدنى - يعد تنفيذ إعادة تصنيف الاضطرابات الظلية مسألة إجرائية بصورة رئيسية. فلا يحتاج الأمر إلى تغييرات في النظم الآلية.

الفوائد

العنصر ١: تحسين المعلومات المتعلقة بالرياح في المنطقة المحيطة بالمطار لتنفيذ التدابير الخاصة بتخفيف آثار الاضطرابات الظلية في الوقت المناسب. وستزداد الطاقة الاستيعابية للمطارات ومعدلات الوصول نتيجة لتنفيذ تدابير تخفيف آثار الاضطرابات الظلية.

الطاقة الاستيعابية

العنصر ٣: تحسين المعرفة بالرياح الجانبية من خلال القياس الدقيق سيحقق الاستخدام الأمثل للمزيد من إجراءات المغادرة ومدارج المغادرة الأكثر مراعاة للبيئة.

البيئة

العنصر ٢: وضع جداول زمنية ديناميكية يتاح من خلالها لمقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) خيار الارتقاء إلى المستوى الأمثل في وضع الجداول الزمنية للوصول والمغادرة عن طريق اعتماد مبدأ الازدواج في عدد عمليات الاقتراب غير المستقرة.

المرونة

التكلفة

سيؤدي تغيير العنصر ١ في الحد الأدنى الخاص بالإيكو للفصل بين الاضطرابات الظلية إلى زيادة اسمية وسطية بنسبة أربعة في المائة في الطاقة الاستيعابية لمدارج المطارات. وتترجم هذه الزيادة إلى إضافة عملية هبوط واحدة في كل ساعة لكل مدرج منفرد يستوعب عادة ثلاثين حالة هبوط في الساعة. وتؤدي إضافة هبوط واحد في كل ساعة إلى تحقيق دخل لشركة النقل الجوي المعنية بعمليات الهبوط وللمطار الذي يتولى عمليات الطائرة الإضافية والمسافرين.

ويتمثل تأثير تحديث العنصر ٢ في تقليص المدة التي يضطر فيها المطار، بسبب أحوال الطقس، إلى تشغيل مدارجه المتوازية التي تفصل بينها خطوط يقل عرضها عن ٧٦٠ متراً (٢٥٠٠ قدم) بوصفها مدرجاً وحيداً. ويتيح تحديث العنصر ٢ لمزيد من المطارات تحسين استخدامها لهذه المدارج المتوازية عند القيام بعمليات نظامية للطيران الآلي، مما يؤدي إلى زيادة اسمية تتراوح بين ٨ و ١٠ عمليات وصول إضافية إلى المطار في كل ساعة عندما تكون الرياح العمودية مواتية لتقليص المسافات الفاصلة بين الطائرات في إطار تخفيف الاضطرابات الظلية تيسيراً لعمليات المغادرة (WTMA). وينبغي في إطار تحديث العنصر ٢ إضافة تنبؤ بالرياح العمودية ورصد قدرات النظم الآلية لدى مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs). وفيما يخص تحسينات العنصرين ٢ و ٣، يتعين إقامة ربط إضافي بين الجو والأرض ومعالجة أنية للمعلومات التي ترسلها الطائرات فيما يخص الرياح المرصودة.

ويتمثل التحسين الذي يقدمه العنصر ٣ في تقليص الزمن الذي يجب أن يخصصه المطار للفصل بين عمليات المغادرة على مدارجه المتوازية ذات الخطوط المركزية المفصولة فيما بينها بمسافة نقل عن ٧٦٠ متراً (٢٥٠٠ قدم)، والذي يتراوح بين دقيقتين وثلاث دقائق بحسب ترتيب هذه المدارج. وسيقدم تحسين العنصر ٣ مزيداً من الفترات الزمنية ليتمكن مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) من الاستخدام الآمن لعمليات تقليص الفواصل بين الطائرات بفضل تخفيف الاضطرابات الظلية تيسيراً لعمليات المغادرة (WTND) على مدارج المطار المتوازية. وتزداد الطاقة الاستيعابية للمطار من حيث المغادرة بحيث يتسنى إجراء أربع إلى ثماني عمليات مغادرة إضافية في الساعة عندما يكون من الممكن تقليص الفواصل بين الطائرات بفضل تخفيف الاضطرابات الظلية تيسيراً لعمليات المغادرة (WTMD). وسوف يتعين إقامة ربط بين الجو والأرض ومعالجة أنية للمعلومات التي ترسلها الطائرات فيما يتعلق برصد الرياح. وليست هناك تكاليف لتجهيز الطائرات بالمعدات إلى جانب التكاليف التي تتطلبها سائر تحسينات الوحدة.

B1-RSEQ

تحسين عمليات المطارات من خلال إدارة عمليات المغادرة وأرض المطار والوصول

سيؤدي توسيع نطاق ضبط المسافات الفاصلة بين الطائرات في عمليات الوصول وتحقيق التكامل بين إدارة أرض المطار وتسلسل عمليات المغادرة إلى تحسين إدارة المدرج وزيادة كفاءة المطارات وفعالية الطيران.

مجالات التطبيق

تعد المدرج ومناطق المناورة في المحطات الطرفية ومطارات الالتقاء الرئيسية ومناطق المدن الكبرى أكثر الجهات احتياجاً لهذه التحسينات. ويعتمد تعقيد تنفيذ هذه الوحدة على عدة عوامل. وقد تضطر بعض الأماكن إلى مواجهة تحديات بيئية وتشغيلية تزيد من تعقيد إعداد وتنفيذ التكنولوجيا والإجراءات اللازمة لإنجاز هذه الوحدة. ولا بد من أن تكون طرق الملاحة القائمة على الأداء (PBN) قائمة.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية
سيؤدي ضبط الزماني للمسافات الفاصلة بين الطائرات إلى بلوغ الحد الأمثل في استخدام المجال الجوي للمحطة الطرفية وفي الطاقة الاستيعابية للمدرج.

الكفاءة
تخفض إدارة أرض المطار مدة إشغال المدرج، وتحقق معدلات أعلى في عمليات المغادرة وتتيح إعادة التوازن وإعادة التنظيم الدينامي للمدرج. كما أن تحقيق التكامل بين إدارة عمليات المغادرة وإدارة أرض المطار من شأنه إعادة تحقيق التوازن الدينامي في المدرج لاستيعاب أنماط الوصول والمغادرة على نحو أفضل، وتقليل حالات التأخير واستبقاء الطائرات في الجو، وتحقيق التزامن في تدفق الحركة الجوية بين مجال الطيران في الرحلة الجوية ومجال المحطة الطرفية. وستتيح إجراءات ملاحة المنطقة (RNAV)/الأداء الملاحي المطلوب (RNP) بلوغ الحد الأمثل في استغلال موارد المطارات/المحطات الطرفية.

البيئة
تخفيض حرق الوقود والحد من التأثير في البيئة (الانبعاثات والضوضاء).

المرونة
إتاحة الجدولة الزمنية الدينامية.

إمكانية التنبؤ
تقليل حالات انعدام اليقين في التنبؤ بطلبات المطارات/المحطات الطرفية، وزيادة الامتثال لتوقيت المغادرة المحدد وزيادة إمكانية التنبؤ بالتدفق المنتظم في نقاط مضبوطة المسافات، وتحسين الامتثال لوقت الوصول المحدد (CTA) وزيادة الدقة في تحديد أوقات الوصول وزيادة الامتثال لها.

السلامة
تحقيق مزيد من الدقة في تتبع الحركة على أرض المطار.

التكلفة

يمكن وضع توقعات معقولة للعلاقة بين التكلفة والفوائد بالنسبة إلى الجهات المعنية المتعددة بفضل زيادة الطاقة الاستيعابية وإمكانات التنبؤ والكفاءة في عمليات الخطوط الجوية والمطارات.

تعزيز السلامة والكفاءة في العمليات على أرض المطار- نظام تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار (SURF) B1-SURF

توفر هذه الوحدة تحسينات للوعي بالحالة على أرض المطار، بما في ذلك عناصر مقصورة القيادة والعناصر الأرضية، لمصلحة سلامة المدارج ومسارات الطائرات على أرض المطار، وفعالية الحركة على أرض المطار. كما أنها تقدم تحسينات في مقصورة القيادة في الطائرات تشمل استخدام خرائط الحركة على أرض المطار مع معلومات عن الحركة (نظام تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار (SURF))، وذلك من أجل تعزيز الوعي لدى طواقم قيادة الطائرات بشأن حالة الحركة على مسارات الطائرات على أرض المطار وعلى المدارج.

مجالات التطبيق

الغرض من نظام تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار (SURF) هو تطبيقه في المطارات الأكبر حجماً (المطابقة لرمزي الإيكاو ٣ و ٤) وفي جميع فئات المطارات؛ وتعمل قدرات مقصورة القيادة في الطائرات بصورة مستقلة عن البنية الأساسية الأرضية، بيد أن زيادة قدرة المراقبة الأرضية ستحسن من توافر الخدمة. كما أنه لا بد من التحقق من الانطباق على أنواع المطارات الأخرى خلاف تلك المطابقة لرمزي الإيكاو ٣ و ٤.

الفوائد

العنصر ١: تقليص مدة حركة الطائرات على أرض المطار.

الكفاءة

العنصر ١: تقليص أخطار التصادم.

السلامة

التكلفة

يمكن أن يتمحور المردود الاقتصادي لهذا العنصر بصورة رئيسية حول السلامة. ففي الوقت الحالي، يمكن اعتبار أن السير على أرض المطار قد يشكل المرحلة الأخطر لسلامة الطائرة، حيث ينقص الاستطلاع الأرضي الذي يعمل إلى جانب القدرات المتاحة في مقصورة قيادة الطائرات. ومن المتوقع أن تكون المكاسب من حيث الكفاءة هامشية ومتواضعة في طبيعتها.

وإن تحسين وعي طاقم الرحلة بموقع الطائرة (لا سيما خلال فترات تندي مستوى الرؤية)، يحد من عدد الأخطاء في تسيير العمليات الخاصة بالسير في الممرات وبالمدارج، مما يؤدي إلى تحقيق مكاسب في مجالي السلامة والكفاءة.

B1-ACDM

بلوغ الحد الأمثل في عمليات المطارات من خلال الإدارة الكلية للمطارات باستخدام صنع القرار بشكل تعاوني الخاصة بالمطارات (A-CDM)

تحسن هذه الوحدة تخطيط وإدارة عمليات المطارات وتتيح تكاملها التام من أجل إدارة حركة الطيران باستخدام أهداف أداء متوافقة مع أهداف المجال الجوي المحيط. ويؤدي ذلك إلى تنفيذ التخطيط التشغيلي للمطارات (AOP) بطريقة تشاركية، وقد يحتاج الأمر إلى مركز لعمليات المطار (APOC).

مجالات التطبيق

التخطيط التشغيلي للمطارات (AOP): يستخدم في جميع المطارات (ويعتمد تعقيده على درجة تعقيد العمليات وتأثيرها على الشبكة).
مركز عمليات المطار (APOC): ينفذ في المطارات الرئيسية أو المعقدة (ويعتمد تعقيده على درجة تعقيد العمليات وتأثيرها على الشبكة).
لا تنطبق هذه الوحدة على الطائرات.

الفوائد

من المتوقع تحقيق تخفيض كبير في حالات التأخير على الأرض وفي الجو من خلال إجراءات تعاونية وتخطيط شامل وتدابير استباقية للتنبؤ بالمشكلات، مما يؤدي إلى تخفيض استهلاك الوقود. كما أن عمليات التخطيط والتدابير الاستباقية ستدعم استخدام الموارد بكفاءة؛ ولكن قد يستلزم الأمر زيادة طفيفة في الموارد من أجل دعم الحل اللازم أو الحلول اللازمة.

الكفاءة

من المتوقع تحقيق تخفيض كبير في حالات التأخير على الأرض وفي الجو من خلال إجراءات تعاونية وتخطيط شامل وتدابير استباقية للتنبؤ بالمشكلات، مما يؤدي إلى تخفيض الضوضاء وتلوث الجو في المناطق المجاورة للمطار.

البيئة

ستتيح الإدارة التشغيلية للكفاءة زيادة الموثوقية والدقة في الجدول الزمني وفي توقع الطلبات (بالتشارك مع المبادرات التي يجري إعدادها في وحدات أخرى).

إمكانية التنبؤ

التكلفة

من المتوقع تحقيق تخفيض كبير في التأخير على الأرض وفي الجو من خلال إجراءات تعاونية وتخطيط شامل وتدابير استباقية للتنبؤ بالمشكلات، مما يؤدي إلى تخفيض استهلاك الوقود. كما أن عمليات التخطيط والتدابير الاستباقية ستدعم استخدام الموارد بكفاءة؛ ولكن قد يستلزم الأمر زيادة طفيفة في الموارد من أجل دعم الحل اللازم أو الحلول اللازمة.

تشغيل مراقبة المطارات عن بعد

B1-RATS

توفر هذه الوحدة صيغة آمنة وفعالة من حيث التكاليف لخدمات الحركة الجوية (ATS) انطلاقاً من مركز بعيد يقدم خدماته إلى مطار واحد أو أكثر من مطار في الحالات التي لم تعد فيها خدمات الحركة الجوية (ATS) المحلية المخصصة قابلة للاستدامة ولا فعالة من حيث التكاليف، مع أن هناك فائدة اقتصادية واجتماعية محلية يقدمها الطيران. ويمكن أن يطبق ذلك على حالات الطوارئ، ويعتمد الأمر على تعزيز الوعي بالحالة فيما يخص المطار الذي تجري مراقبته عن بعد.

مجالات التطبيق

إن الهدف الرئيسي لإقامة برج وحيد أو أبراج متعددة لتقديم الخدمات عن بعد يتمثل في المطارات الريفية الصغيرة، التي تكافح اليوم بهوامش الربح المنخفضة التي تحققها. ومن المتوقع أن تستفيد من هذه الوحدة مراقبة الحركة الجوية (ATC) وخدمة معلومات الطيران في المطار (AFIS). أما الحل المتمثل في إقامة برج للطوارئ فيستهدف في المقام الأول المطارات المتوسطة والكبيرة، أي المطارات التي يبلغ حجمها حداً يقتضي حلاً لمعالجة حالات الطوارئ، ولكنه يقتضي بديلاً للنظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، القائمة على حلول «الروس النازلة» أو التي تقتضي الأمر فيها الحفاظ على الرؤية البصرية. وعلى الرغم من أنه يمكن تحقيق بعض الفوائد في تقليص التكاليف من خلال توفير خدمات الحركة الجوية (ATS) عن بعد لمطار واحد، فإن الفائدة القصوى المتوقعة تكمن في تقديم خدمات الحركة الجوية (ATS) عن بعد إلى عدة مطارات.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية

يمكن زيادة الطاقة الاستيعابية من خلال استخدام التحسينات الرقمية في حالات الرؤية المتدنية.

الكفاءة

تحقيق فوائد في الكفاءة من خلال القدرة على استغلال التكنولوجيا في توفير الخدمات. ويمكن استخدام التحسينات الرقمية للحفاظ على الإنتاجية في ظروف الرؤية المتدنية.

المرونة

يمكن زيادة المرونة من خلال إتاحة إمكانيات أكبر لزيادة ساعات العمل في أوقات التشغيل عن بعد.

السلامة

يجب أن توفر خدمات الحركة الجوية (المرافق والعاملين) من موقع عن بعد نفس مستويات السلامة أو مستويات أعلى مما لو كانت الخدمات مقدمة محلياً. ومن المفترض أن يوفر استخدام التكنولوجيات البصرية الرقمية في محطة الفيديو العاملة عن بعد بعض التحسينات في السلامة في حالات الرؤية المتدنية.

التكلفة

لا يوجد في الخدمة حالياً أبراج للتشغيل عن بعد سوى في مطار إقليمي واحد منذ أبريل ٢٠١٥، ولذا فإن دراسات العلاقة بين التكلفة والفائدة تستند بالضرورة إلى بعض الافتراضات التي يضعها الخبراء في هذا المجال. وترتبط التكاليف اللازمة بالمشتريات وتركيب المعدات، إضافة إلى بعض التكاليف الرأسمالية المتعلقة بالمعدات الجديدة وتعديل الأبنية. وتشمل التكاليف التشغيلية الجديدة استئجار المرافق وعمليات الإصلاح والصيانة وعمليات الربط الخاصة بالاتصالات. وبذلك فإن هناك تكاليف انتقالية قصيرة الأجل مثل إعادة تدريب الموظفين وإعادة نشر الموظفين وتكاليف نقلهم إلى أماكن جديدة.

وفي مقابل ذلك، ثمة وفورات تنشأ عن تنفيذ برج التشغيل عن بعد. ويمكن جزء كبير من هذه الوفورات في تقليص تكاليف التوظيف بسبب تقليص حجم فريق العاملين. وأشارت التحليلات السابقة للعلاقة بين التكلفة والفائدة إلى تقليص في تكاليف الموظفين تتراوح نسبته بين ١٠ و ٣٥٪ بحسب السيناريو المعتمد. وثمة وفورات أخرى تنشأ عن تقليص التكاليف الرأسمالية، ولا سيما الوفورات الناجمة عن عدم الاضطرار إلى استبدال وصيانة مرافق البرج ومعداته وعن تقليص تكاليف تشغيل البرج.

وخلص تحليل العلاقة بين التكلفة والفائدة أن الأبراج التي تعمل عن بعد تحقق فوائد مالية إيجابية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs). وستجرى تحليلات أخرى للعلاقة بين التكلفة والفائدة خلال عامي ٢٠١٢ و ٢٠١٣ باستخدام مجموعة من سيناريوهات التنفيذ (مطار وحيد أو عدة مطارات أو حالات طوارئ).

مجال تحسين الأداء ٢: النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

تحسين القابلية للتشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال تطبيق المرحلة الأولى من نظام معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE) قبل المغادرة	B1-FICE
الغرض هو استحداث المرحلة الأولى من نظام معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE) التي توفر المبادلات الأرضية-الأرضية قبل المغادرة باستخدام نموذج مشترك لتبادل معلومات الطيران (FIXM) والنماذج الموحدة للغة الترميز الموسعة (XML). فعمليات FIXM، التي تعد شرطاً أساسياً للعمليات القائمة على المسارات، ستهيئ المجال لتبادل محتوى أكثر ثراءً بهدف تحسين الدعم لاحتياجات المستخدم.	
مجالات التطبيق	
يمكن تطبيق هذه الوحدة في وحدات خدمات الحركة الجوية (ATS) والمتنفعين من المجال الجوي ومشغلي المطارات، من أجل تسهيل تبادل معلومات الرحلة حيث تنبثق الحاجة إلى محتوى أكثر ثراءً مما يمكن لخطة الطيران توفيره بشكلها الحالي.	
الفوائد	
تخفيف عبء العمل على مراقب الحركة الجوية وتعزيز سلامة البيانات التي تدعم تقليص المسافات الفاصلة بين الطائرات، مما يؤدي مباشرة إلى زيادة الطاقة الاستيعابية للتدفق بين القطاعات أو في المناطق الحدودية.	الطاقة الاستيعابية
يتيح تحسين معرفة قدرات الطائرات اعتماد مسارات أقرب إلى المسارات التي يفضلها مستخدم المجال الجوي وتحسين عملية التخطيط.	الكفاءة
ويتيح استخدام المرحلة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE) تكيفاً أسرع مع تغييرات المسارات.	المرونة
إن استخدام آلية جديدة لتعبئة خطة الطيران (FPL) وتبادل المعلومات سيسهل تبادل بيانات الطيران بين مختلف الأطراف الفاعلة.	إمكانية التشغيل البيني
ستتيح المرحلة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE)، فيما يخص التطبيق الأرضي-الأرضي، إلى تيسير اتخاذ القرارات بطريقة تشاركية (CDM)، وتسهيل التنفيذ أو تحقيق ترابط النظم فيما يخص تبادل المعلومات، والتفاوض على المسارات أو المنافذ قبل المغادرة، مما يوفر استخداماً أفضل للطاقة الاستيعابية ويحسن كفاءة الطيران.	المشاركة
تحقيق مزيد من الدقة في معلومات الطيران.	السلامة
التكلفة	
ينبغي أن تتوازن الخدمات الجديدة مع تكلفة التغييرات في البرمجيات لدى مقدم خدمات إدارة الحركة الجوية، و مراقبة عمليات الطيران (AOC) والنظم الأرضية للمطارات.	

تحسين الخدمات من خلال تحقيق التكامل في جميع المعلومات الرقمية الخاصة بإدارة الحركة الجوية (ATM)

B1-DATM

تعالج هذه الوحدة على الحاجة إلى زيادة تكامل المعلومات، وسوف تدعم مفهوماً جديداً لتبادل المعلومات عن إدارة الحركة الجوية، مما يعزز الوصول عن طريق الأدوات القائمة على بروتوكولات الإنترنت. ويتضمن ذلك التبادل القطاعي للعناصر المشتركة مع الأخذ الأولي للنموذج المرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية (AIRM)، الذي يقوم بدمج وتوحيد معلومات إدارة الحركة الجوية بطريقة مستعرضة. ونماذج التبادل مثل نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM)، ونموذج تبادل معلومات الرحلة (FIXM) (للرحلة وتدفق المعلومات، والبيانات المتعلقة بأداء الطائرة)، ونموذج تبادل المعلومات الخاصة بالأحوال الجوية (IWXXM) (فيما يخص معلومات الأرصاد الجوية) وغير ذلك من نماذج التبادل، تربط مفاهيمها بتعزيز التقارب مع النموذج المرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية (AIRM)، وإعادة استخدامه، والتعاون من أجل تحقيق التناغم.

مجالات التطبيق

يمكن تطبيق هذه الوحدة على مستوى الدول، وتزداد الفوائد المجنية كلما ازداد عدد الدول المشاركة.

الفوائد

الانتفاع والإنصاف

زيادة انتفاع عدد أكبر من المستخدمين بالمعلومات المحدثة، مع تحسين توقيت هذا الانتفاع.

الكفاءة

تقليص مدة المعالجة فيما يخص المعلومات الجديدة؛ وزيادة قدرة النظام على إنشاء تطبيقات جديدة من خلال إتاحة البيانات وتوحيدها القياسي.

إمكانية التشغيل البيني

هذه الوحدة أساسية للتشغيل البيني على الصعيد العالمي.

السلامة

تقليص احتمالات الأخطاء والتضارب في البيانات؛ وتقليص إمكانيات إدراج أخطاء إضافية من خلال عمليات الإدخال اليدوية.

التكلفة

ينبغي إجراء دراسة للمردود الاقتصادي خلال تنفيذ المشاريع الخاصة بتحديد النماذج وإمكانيات تنفيذها.

تحسين الأداء من خلال تطبيق إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)	B1-SWIM
تنفيذ خدمات إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (التطبيقات والبنية الأساسية)، مما يتيح إنشاء شبكة داخلية للطيران استناداً إلى نماذج البيانات الموحدة والبروتوكولات القائمة على الإنترنت من أجل بلوغ الحد الأقصى في إمكانية التشغيل البيئي.	
مجالات التطبيق	
يمكن تطبيق هذه الوحدة على مستوى الدول، وتزداد الفوائد كلما ازداد عدد الدول المشاركة.	
الفوائد	
إن استخدام معلومات أفضل يتيح للمشغلين ولمزودي الخدمات تخطيط وتنفيذ مسارات أفضل.	الكفاءة
تحقيق المزيد في تخفيض استخدام الورق وتنظيم رحلات جوية أكثر كفاءة من حيث التكاليف وإتاحة أحدث المعلومات لجميع الجهات المعنية في نظام إدارة الحركة الجوية.	البيئة
سيتم تصميم بروتوكولات الانقاع وضمان جودة البيانات من أجل الحد من القيود الحالية في هذه المجالات.	السلامة
التكلفة	
تحقيق المزيد من التخفيض في التكاليف، إذ يمكن إدارة جميع المعلومات بطريقة مترابطة في كامل الشبكة، مما يحد من عمليات التطوير التي تجرى حسب الطلب، ويضمن المرونة في التكيف مع آخر مستجدات المنتجات الصناعية ويتيح استخدام الاقتصادات الضخمة لمعالجة الأحجام المتبادلة. وينبغي مراعاة دراسة المردود الاقتصادي على ضوء الوحدات الأخرى المدرجة في هذه الحزمة والحزمة التالية. وإن الجوانب النقية في إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) تفتح الباب أمام حل مشكلات إدارة المعلومات الخاصة بإدارة الحركة الجوية (ATM)؛ أما الفوائد التشغيلية فهي بالأحرى غير مباشرة.	

تحسين القرارات التشغيلية من خلال معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (التخطيط وخدمات الأجل القريب)

عن طريق التمكين من تحديد الحلول بطريقة موثوق بها عندما تؤثر التنبؤات بالأحوال الجوية أو رصد هذه الأحوال في المطارات أو المجال الجوي أو العمليات بوجه عام. ويتعين تحقيق التكامل التام بين إدارة الحركة الجوية والأرصاد الجوية من أجل ضمان ما يلي: أن تكون معلومات الأرصاد الجوية مدرجة في منطق عملية اتخاذ القرارات وفي الحالات التي تستنبط فيها آثار الأحوال الجوية على العمليات بشكل آلي ومفهوم ومأخوذ في الاعتبار. وتمتد المدة المدعومة اللازمة لاتخاذ القرارات في هذا الشأن من دقائق إلى عدة ساعات أو أيام بعد إجراء عمليات إدارة الحركة الجوية. ويشمل ذلك تخطيط صيغة الطيران المثلى، وتنفيذ ودعم تكتيك تفادي الأخطار الناجمة عن الأحوال الجوية أثناء الطيران (تحسين الوعي بالحالة أثناء الطيران) لكي يتسنى بوجه خاص اتخاذ القرارات المتعلقة بالتخطيط القريب الأجل (< ٢٠ دقيقة). وتيسر الوحدة أيضاً وضع معايير لتبادل المعلومات عن الأرصاد الجوية على المستوى العالمي في تناغم وثيق مع مجالات بيانات أخرى مع التمسك بنموذج مرجعي واحد من نماذج الإيكو لمعلومات إدارة الحركة الجوية. كما أنها تيسر مزيداً من التعزيز لمعلومات الأرصاد الجوية بشأن مختلف جوانب جودة الخدمة، بما في ذلك دقة البيانات واتساقها عند استخدامها في عمليات صنع القرار التشغيلي المترابطة.

ونظراً لأن عدد الرحلات الجوية العاملة على المسارات الجوية العابرة للقطب الشمالي وتلك التي تجتازه في إزدياد ثابت وإقراراً بأن طقس الفضاء الذي يؤثر في سطح الأرض أو غلافها الجوي (مثل عواصف الإشعاع الشمسي) يشكل خطراً على نظم الاتصالات والملاحة وربما يشكل خطراً إشعاعياً أيضاً على أفراد أطقم القيادة والركاب، فإن هذه الوحدة تُقر بالحاجة إلى خدمات لمعلومات طقس الفضاء لدعم الملاحة الجوية الدولية الأمانة والفعالة.

وتعتمد هذه الوحدة بوجه خاص على الوحدة B0-AMET، التي تقدم بالتفصيل مجموعة فرعية من معلومات الأرصاد الجوية المتاحة يمكن استخدامها لدعم الكفاءة والسلامة التشغيلية وتحسينهما.

مجالات التطبيق

يمكن أن تطبق هذه الوحدة في مجال تخطيط تدفق الحركة الجوية وفي جميع عمليات المطارات في كل المجالات ومراحل الطيران، بصرف النظر عن مستوى تجهيز الطائرة بالمعدات.

الفوائد

تتيح مزيداً من الدقة في تقديرات الطاقة الاستيعابية المتوقعة لمجال جوي معين.	الطاقة الاستيعابية
تقلل عدد الانحرافات عن أنماط الطيران التي يفضلها المستخدم. وتتيح تخفيض التغيرات وأعداد الأجوبة التي تقدمها إدارة الحركة الجوية في حالة معينة من الأحوال الجوية، إضافة إلى تقليل حالات الطوارئ التي ينقل فيها الوقود في إطار الحالة الجوية ذاتها.	الكفاءة
تقليل استهلاك الوقود وتقليص الانبعاثات بفضل تقليل حالات الاستبقاء على الأرض أو التأخير، وتحديد المسارات الجوية المثلى من الناحية البيئية.	البيئة
تتيح هذه الوحدة للمستخدمين مزيداً من المرونة في اختيار المسارات الجوية التي تلائم احتياجاتهم على النحو الأمثل، مع مراعاة الأحوال الجوية المرصودة أو المتوقعة.	المرونة
عمليات تقييم أكثر ترابطاً للقيود التي تفرضها الأحوال الجوية، مما سيجتنب بدوره للمستخدمين تخطيط المسارات الجوية التي لديها فرص أكبر لأن تكون مقبولة من وجهة نظر مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP). ويمكن توقع حدوث حالات أقل لتعديل المسارات الجوية وللتغيير في مبادرات إدارة الحركة الجوية المرتبطة بهذه المسألة.	إمكانية التنبؤ
قيادة الوعي بالحالة لدى الطيارين ومراكز عمليات الطيران (AOCs) ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs)، بما في ذلك تحسين السلامة من خلال تفادي أخطار الأحوال الجوية. وتقليل حالات الطوارئ التي تستلزم نقل الوقود في إطار الأحوال الجوية ذاتها.	السلامة

التكلفة

لا تتطلب التجربة الحالية القائمة على استخدام أدوات دعم اتخاذ القرارات الخاصة بإدارة الحركة الجوية، سوى بارامترات أساسية متعلقة بالأحوال الجوية لتحسين اتخاذ القرارات من قبل الجهات المعنية بإدارة الحركة الجوية، وبالتالي قد ثبتت فائدتها من حيث تقديم إجابات مترابطة من جانب مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) وأوساط المستخدمين.

مجال تحسين الأداء ٣: تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة

تحسين العمليات من خلال تحقيق المستوى الأمثل في طرق خدمات الحركة الجوية (ATS)	B1-FRTO
الغرض هو أن تقدم هذه الوحدة، من خلال الملاحه القائمة على الأداء (PBN)، مسافات فاصلة أقصر وأكثر ترابطاً في الرحلات الجوية، وعمليات اقتراب انحنائية، وعمليات تعويض متوازية، وتقليص حجم المنطقة المخصصة للاستبقاء في الجو. سيُتيح ذلك تقسيم المجال الجوي إلى قطاعات يجري تعديلها بطريقة أكثر ديناميكية. وسيؤدي ذلك إلى خفض الازدحام المحتمل في الطرق الجوية الرئيسية في نقاط التقاطع ذات الحركة الكثيفة كما سيخفف عبء العمل على المراقب. والهدف الرئيسي هو التمكن من إيداع خطط طيران يكون فيها جزء كبير من الطريق المزمع اتباعه محدداً وفقاً للأنماط التي يفضلها المستخدم. وستمنح حرية قصوى ضمن الحدود التي تفرضها تدفقات الحركة الجوية الأخرى. وتتمثل الفوائد العامة في تقليل حرق الوقود والانبعاثات.	
مجالات التطبيق	
الإقليم أو الإقليم الفرعي: ينبغي أن يكون الاتساع الجغرافي للمجال الجوي للتطبيق كبيراً إلى حد كافٍ؛ وتتسأ الفوائد الكبيرة عندما تكون الطرق الدينامية ممكنة التطبيق في كامل حدود إقليم معلومات الطيران (FIR) بدلاً من إجبار الحركة الجوية على تجاوز الحدود في نقاط ثابتة محددة مسبقاً.	
الفوائد	
إن توافر مجموعة أكبر من إمكانيات تحديد المسارات تتيح تقليص احتمالات الازدحام على الطرق الجوية الرئيسية وفي نقاط التقاطع ذات الحركة الكثيفة. وسيُتيح هذا الأمر بدوره تخفيف عبء العمل على المراقب في كل رحلة جوية. وللمسارات الحرة القدرة بطبيعة الحال على نشر الحركة الجوية في المجال الجوي وتتيح فرص التفاعل بين الرحلات الجوية، ولكنها تقلص أيضاً «التنظيم المنهجي» للتدفقات، وقد يؤدي ذلك إلى آثار سلبية على الطاقة الاستيعابية في المجال الجوي ذي الحركة الكثيفة إذا لم يقترن ذلك بالمساعدة الملائمة. ويؤدي تقصير المسافات الفاصلة في المسارات الجوية إلى تخفيض استهلاك شبكة الطرق الجوية للمجال الجوي ويوفر إمكانيات أكبر لمقارنة ذلك بالتدفقات.	الطاقة الاستيعابية
تقريب المسارات الجوية من الحد الأمثل الفردي المطلوب من خلال تقليص القيود التي يفرضها التصميم الدائم و/أو يفرضها تغير سلوك الطائرات. وستقلص هذه الوحدة بوجه خاص طول الرحلة الجوية وما يرتبط ذلك من حرق للوقود ومن انبعاثات. وتمثل الوفورات المحتملة نسبة كبيرة من أوجه القصور المرتبطة بإدارة الحركة الجوية. وعندما لا تشكل الطاقة الاستيعابية مشكلة، قد تكون هناك حاجة إلى قطاعات أقل عدداً لأن نشر الحركة الجوية أو تحسين تحديد المسارات الجوية يحد بالضرورة من مخاطر التضاربات. تسهيل عملية تصميم المجالات الجوية الرفيعة المستوى المفصولة مؤقتاً (TSAs).	الكفاءة
سيتم تخفيض حرق الوقود وإصدار الانبعاثات؛ ولكن قد تكون المنطقة التي تتشكل فيها الانبعاثات والذبول أكبر حجماً.	البيئة
يحظى مستخدم المجال الجوي بفرص قصوى لاختيار المسار الجوي. وقد يستفيد مصممو المجال الجوي أيضاً من مزيد من المرونة في تصميم الطرق الجوية التي تلائم تدفقات الحركة الجوية الطبيعية.	المرونة
التكلفة	
أثبتت دراسة المردود الاقتصادي للمسارات الحرة أنها إيجابية بفضل الفوائد التي يمكن أن تجنيها الرحلات الجوية من حيث تحسين الكفاءة في الطيران (طرق أفضل وأنماط عمودية أفضل؛ وحل التضاربات بطريقة أفضل وأحسن تكتيكاً).	

الارتقاء بأداء التدفق من خلال تخطيط تشغيل الشبكة

B1-NOPS

تستحدث هذه الوحدة عمليات محسنة لإدارة التدفقات أو مجموعات الرحلات الجوية من أجل تحسين التدفق العام. وسيؤدي ما ينجم عن ذلك من زيادة في التعاون بين الجهات المعنية بطريقة آنية، فيما يخص تفضيلات المستخدم وقدرات النظام، إلى استخدام أفضل للمجال الجوي مع إحداث آثار إيجابية على التكلفة العامة لإدارة الحركة الجوية.

مجالات التطبيق

الإقليم أو الإقليم الفرعي بالنسبة إلى معظم التطبيقات؛ ويمكن أن تستخدم هذه الوحدة في مطارات معينة في حال البدء باستخدام عملية تحديد الأولويات وفقاً لاحتياجات المستخدم (UDPP). وهناك حاجة أكبر إلى استخدام هذه الوحدة في المناطق التي تشهد كثافة عالية في الحركة الجوية. ولكن التقنيات التي تتضمنها هذه الوحدة قد تفيد أيضاً المناطق التي تشهد حركة جوية أقل كثافة، شريطة إجراء دراسة للمردود الاقتصادي.

الفوائد

استخدام أفضل للمجال الجوي ولشبكة إدارة الحركة الجوية (ATM)، وإحداث آثار إيجابية على الفعالية العامة لتكاليف إدارة الحركة الجوية. وبلوغ الحد الأمثل في تدابير تحقيق التوازن بين الطلبات والطاقة الاستيعابية (DCB) من خلال استخدام تقييم العلاقة بين عبء العمل والتعقيد بوصفه عنصراً مكملًا للطاقة الاستيعابية.

الطاقة الاستيعابية

تقليل العقوبات على الطيران التي يتحملها مستخدمو المجال الجوي.

الكفاءة

من المتوقع تحقيق تحسين طفيف مقارنةً بالخط الأساس للوحدة.

البيئة

تتاح لمستخدمي المجال الجوي فرص أكبر لإبراز حضورهم وإسماع صوتهم فيما يخص احتمال احترام جداولهم الزمنية، وبإمكانهم أن يقوموا بخيارات أفضل استناداً إلى أولوياتهم.

إمكانية التنبؤ

من المتوقع أن تؤدي هذه الوحدة إلى تقليص عدد الحالات التي يجري فيها تجاوز الطاقة الاستيعابية أو عبء العمل المقبول.

السلامة

التكلفة

سيكون المردود الاقتصادي نتيجة لعملية التصديق الجارية حالياً.

B1-ASEP

زيادة الطاقة الاستيعابية والكفاءة من خلال إدارة الفواصل الزمنية

تؤدي إدارة الفواصل الزمنية إلى تحسين تنظيم تدفقات الحركة الجوية والفواصل بين الطائرات. وتؤدي الإدارة الدقيقة للفواصل الزمنية بين الطائرات التي تستخدم مسارات مشتركة أو مدمجة إلى بلوغ الحد الأقصى في إنتاجية المجال الجوي مع تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC) إلى جانب تحقيق مزيد من الكفاءة في حرق وقود الطائرات، مما يؤدي إلى تخفيف الآثار البيئية.

مجالات التطبيق

أثناء الرحلات الجوية وفي مناطق المحطات الطرفية.

الفوائد

تحديد مسافات فاصلة متر ابطة وقليلة التغير بين الطائرات المتتالية (عند الدخول في إجراء الوصول وعند الاقتراب النهائي على سبيل المثال).	الطاقة الاستيعابية
إن تقديم مشورات مبكرة وسريعة بواسطة نظام إدارة الفواصل الزمنية (IM) يقلل من تدخل المراقب، ويزيل الحاجة إلى إطالة المسارات لاحقاً. وفي البيئات ذات الكثافة المتوسطة، يُتوقع أن يتيح نظام إدارة الفواصل الزمنية تنفيذ عمليات النزول وفقاً للأنماط المثلى (OPDs) مع الاحتفاظ بالسعة المطلوبة.	الكفاءة
تتبعكس جميع مزايا الكفاءة على الحد من الانبعاثات ومن الضوضاء (تخفيض مناسب الضوضاء)، مما يؤدي إلى التأثير الإيجابي في البيئة.	البيئة
تقليل التعليمات الخاصة بمراقبة الحركة الجوية (ATC) وتخفيف عبء العمل عليها عن كل طائرة دون إحداث زيادة غير مقبولة في عبء العمل على طاقم الطائرة.	السلامة

الشبكات الأرضية لضمان السلامة لدى الاقتراب

B1-SNET

تحسن هذه الوحدة السلامة من خلال الحد من خطر وقوع حوادث متعلقة بارتطام الطائرات بالتضاريس وهي تحت السيطرة في مرحلة الاقتراب النهائي ومن خطر الاقتراب غير المستقر، من خلال استخدام شبكة لرصد مسار الاقتراب (APM). وتنبيه شبكة رصد مسار الاقتراب المراقب إلى ازدياد الخطر فيما يتعلق بارتطام الطائرات بالتضاريس وهي تحت السيطرة خلال عمليات الاقتراب النهائي أو مسارات الاقتراب التي تعلو مسار الاقتراب الاسمي التي يمكن أن تؤدي إلى عمليات اقتراب غير مستقرة. وتتمثل الفائدة الرئيسية في تقليص كبير لعدد الحوادث الكبيرة.

مجالات التطبيق

ستزيد هذه الوحدة الفوائد المتعلقة بالسلامة خلال عمليات الاقتراب النهائي، لا سيما عندما تمثل الأرض أو الحواجز أخطاراً تهدد السلامة. وتزداد الفوائد كلما ازدادت كثافة الحركة الجوية أو تعقيدها.

الفوائد

السلامة

تخفيض بالغ في عدد الحوادث الكبيرة.

التكلفة

يتمحور المردود الاقتصادي لهذا العنصر تمحوراً كاملاً حول السلامة وتطبيق مبدأ أدنى درجة معقولة عملياً (ALARP) في إدارة المخاطر.

مجال تحسين الأداء ٤: طرق جوية تتسم بالكفاءة

B1-CDO	تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستمر (CDOs)) باستخدام الملاحة الرأسية (VNAV)
تحسن هذه الوحدة الدقة في مسار الطيران العمودي خلال النزول والوصول، وتمكن الطائرة من تطبيق إجراء في عملية الوصول لا يعتمد على المعدات الأرضية للتوجيه العمودي. وتتمثل الفائدة الرئيسية في زيادة استخدام المطارات وتحسين كفاءة استهلاك الوقود وزيادة السلامة من خلال تحسين التنبؤات في مجال الطيران والحد من الاتصالات اللاسلكية وتحسين استغلال المجال الجوي.	
مجالات التطبيق	
النزول والوصول والتحليق في مناطق المحطات الطرفية.	
الفوائد	
الطاقة الاستيعابية	تتيح الملاحة الرأسية (VNAV) تحقيق مزيد من الدقة في عملية النزول المستمر (CDO). وتتيح هذه القدرة إمكانية توسيع نطاق التطبيقات الخاصة بالإجراءات الموحدة لعمليات الوصول والمغادرة في المحطات الطرفية، وذلك لتحسين الطاقة الاستيعابية والإنتاجية، وتحسين تطبيق عمليات الاقتراب الدقيقة.
الكفاءة	إن تمكين الطائرة من الحفاظ على مسار عمودي خلال عملية النزول تتيح إعداد ممرات عمودية لحركة الوصول والمغادرة، مما يزيد كفاءة المجال الجوي. وإضافة إلى ذلك، تيسر الملاحة الرأسية الاستخدام الفعال للمجال الجوي من خلال تمكين الطائرة من الطيران بمزيد من الدقة في نمط النزول المقيد، مما يتيح إمكانية تحقيق المزيد في مجال تقليص المسافة الفاصلة بين الطائرات وزيادة الطاقة الاستيعابية.
البيئة	تسمح الملاحة الرأسية بالحد من تغيير الاستواءات الأفقية مما يؤدي إلى تقليل الانبعاثات.
إمكانية التنبؤ	تتيح الملاحة الرأسية تحسين إمكانية التنبؤ بمسارات الطيران، مما يؤدي إلى تحسين تخطيط الرحلات الجوية والتدفقات.
السلامة	يؤدي التتبع الدقيق لارتفاع الطائرة على طول مسار النزول العمودي إلى تحقيق تحسينات في نظام السلامة بأكمله.
التكلفة	
تتيح الملاحة الرأسية الحد من حالات الطيران الأفقي، مما يؤدي إلى تحقيق وفورات في الوقود وفي الوقت.	

تحسين التزامن في الحركة الجوية والعملية القائمة على المسار الأولي

B1-TBO

تحسن هذه الوحدة التزامن في تدفقات حركة الطيران في نقاط الدمج على المسار الجوي وتتيح بلوغ الحد الأمثل في مرحلة الاقتراب من خلال استخدام النهج الرباعي الأبعاد لربط بيانات المسارات (D-TRAD) وعمليات المطارات، مثل إصدار ترخيص بالحركة على الأرض من خلال وصلة البيانات (D-TAXI).

مجالات التطبيق

تتطلب هذه الوحدة تزامناً جيداً بين نشر النظم جواً وأرضاً لضمان أن توفير الخدمات من الأرض يسير بأدنى نسبة للرحلات المجهزة بشكل مناسب.

الفوائد

تتأثر الطاقة الاستيعابية تأثراً إيجابياً بفضل تخفيف عبء العمل المرتبط بإعداد المرحلة بحيث تكون قريبة من نقطة التقارب وما يرتبط بذلك من تدخلات تكتيكية. وتأثير هذه الوحدة إيجابي أيضاً بفضل تخفيف عبء العمل المرتبط بإنجاز المغادرة وإصدار التراخيص الخاصة بالحركة على أرض المطار.

الطاقة الاستيعابية

تزداد الكفاءة باستخدام القدرة على التنبؤ بوقت الوصول المطلوب (RTA) من أجل تخطيط التزامن في الحركة الجوية أثناء الرحلات الجوية وداخل المجال الجوي للمحطة الطرفية. وتضمن عمليات «الحلقة المغلقة» في إجراءات ملاحية المنطقة (RNAV) وهي النظام المشترك بين الجو والأرض لتطور الحركة الجوية وتيسر الارتفاع بهذا الوعي إلى الحد الأمثل. وتزداد كفاءة الطيران من خلال التخطيط الاستباقي للحد الأقصى لارتفاع الطائرة في مرحلة النزول، ولنمط النزول، وعمليات التأخير في المسار الجوي، كما تتحسن كفاءة المسارات في المجال الجوي للمحطة الطرفية.

الكفاءة

مسارات أكثر اقتصاداً وأكثر مراعاة للبيئة، ولا سيما استيعاب بعض حالات التأخير.

البيئة

تزداد إمكانيات التنبؤ في نظام إدارة الحركة الجوية بالنسبة إلى جميع الجهات المعنية من خلال إدارة تدفق الحركة الجوية بطريقة أكثر استراتيجية بين المجالات الجوية وداخلها أثناء الرحلات وفي المحطات الطرفية ضمن أقاليم معلومات الطيران (FIRS)، وذلك باستخدام قدرة الطائرات على معرفة وقت الوصول المطلوب أو تسريع المراقبة اللازمة لتحديد وقت الوصول. وتتيح هذه الوحدة تحديد المراحل والتسلسل الزمني بطريقة يمكن التنبؤ بها وقابلة للتكرار، كما تتيح عمليات «الحلقة المغلقة» في إجراءات ملاحية المنطقة (RNAV) التي تضمن وعي النظام المشترك بين الجو والأرض بتطور الحركة الجوية.

إمكانية التنبؤ

ضمان السلامة في المطارات وحولها من خلال الحد من سوء التفسير أو أخطاء التفسير المتعلقة بعمليات الترخيص بالمغادرة وبالحركة على أرض المطار.

السلامة

التكلفة

يجري حالياً إعداد دراسة المردود الاقتصادي لهذه الوحدة. وقد تم البرهنة على فوائد الخدمات المقترحة للمطارات في إطار برنامج CASCADE التابع للمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL).

الاستيعاب الأولي للطائرات الموجهة عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المنفصل		B1-RPAS
تنفيذ الإجراءات الأساسية لتشغيل الطائرات الموجهة عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المنفصل.		
مجالات التطبيق		
تطبق هذه الوحدة في جميع عمليات الطائرات الموجهة عن بعد في المجال الجوي غير المنفصل وفي المطارات. وهي تتطلب تزامناً جيداً في نشر النظم جواً وأرضاً من أجل تحقيق فوائد كبيرة، ولا سيما للطائرات القادرة على الوفاء بالحد الأدنى من متطلبات الترخيص والتجهيز بالمعدات.		
الفوائد		
الانتفاع والإنصاف	الانتفاع المحدود بالمطارات لفئة جديدة من المستخدمين.	
السلامة	زيادة الوعي بالحالة؛ والاستخدام المراقب للطائرات.	
التكلفة		
يرتبط المردود الاقتصادي لهذه الوحدة ارتباطاً مباشراً بالقيمة الاقتصادية لتطبيقات الطيران الصالحة للاستخدام في نظام الطائرات الموجهة عن بعد.		

الحزمة ٢

من المزمع إتاحة الوحدات التي تشملها الحزمة ٢ في عام ٢٠٢٥ ويجب أن تفي هذه الوحدات بأحد المعيارين التاليين:

- (أ) أن تمثل تطوراً طبيعياً انطلاقاً من الوحدة السابقة في الحزمة ١.
(ب) أن تلبي متطلبات البيئة التشغيلية في عام ٢٠٢٥.

مجال تحسين الأداء ١: عمليات المطارات

الفصل المتقدم للطائرات تفادياً للاضطراب الظلي (استناداً إلى التوقيت)	B2-WAKE
تطبيق الحدود الدنيا للفصل بين الطائرات استناداً إلى التوقيت تفادياً للاضطراب الظلي وتغيير الإجراءات التي يستخدمها مزود خدمات الملاحة الجوية (ANSP) لتطبيق الحدود الدنيا للفصل بين الطائرات تفادياً للاضطراب الظلي.	
مجالات التطبيق	
حالة التعقيد الأقصى - إن وضع معايير للفصل بين الطائرات استناداً إلى التوقيت يحول عملية إعادة تصنيف المسافات المتغيرة الحالية للفصل بين الطائرات تفادياً للاضطراب الظلي إلى فواصل زمنية محددة وفقاً للظروف. وسيتيح ذلك بلوغ الحد الأمثل في أوقات الانتظار بين العمليات بحيث يخفضها إلى الحد الأدنى المطلوب للانفصال عن الاضطراب الظلي ولشغل المدارج. وتزداد إنتاجية المدارج نتيجة لذلك.	
الربط بين إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DMAN)	B2-RSEQ
تهدف هذه الوحدة إلى تحقيق التكامل بين إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DMAN) من أجل إتاحة وضع الجداول الزمنية وأنماط المدارج بطريقة ديناميكية بغية تحسين التوافق بين أنماط الوصول وأنماط المغادرة وتحقيق التكامل في إدارة الوصول والمغادرة. وتوجز الوحدة أيضاً الفوائد الناجمة عن هذا التكامل والعناصر التي تسهل ذلك.	
مجالات التطبيق	
إن المدارج ومناطق المناورات في المحطات الطرفية في نقاط التقاطع الرئيسية ومناطق المدن الكبرى هي المجالات الأكثر احتياجاً لهذه التحسينات. ويتسم تنفيذ هذه الوحدة بدرجة دنيا من التعقيد. وقد تحتاج بعض الأماكن إلى مواجهة بعض التحديات البيئية والتشغيلية التي ستزيد من تعقيد عمليات إعداد وتنفيذ التكنولوجيا والإجراءات اللازمة لإنجاز هذه الحزمة. ولا بد من أن تكون البنية الأساسية لطرق ملاحة المنطقة (RNAV)/الأداء الملاحي المطلوب (RNP) قائمة.	

بلوغ الحد الأمثل في تحديد المسارات على أرض المطار وفي الفوائد الخاصة بالسلامة (المستويان ٣-٤ من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) ونظم الرؤية الاصطناعية (SVS))، وتحسين سلامة وكفاءة العمليات الأرضية (الوعي بالحالة على أرض المطار مع علامات وتنبيهات (SURF-IA))	B2-SURF
تفيد هذه الوحدة في تحسين الكفاءة وتخفيف آثار العمليات الأرضية على البيئة، حتى خلال فترات الرؤية المتدنية، إذ يجري تخفيض طول طوابير الانتظار للمغادرة على المدارج إلى الحد الأدنى اللازم للاستخدام الأمثل للمدارج، كما يجري تقليص أوقات حركة الطائرات على أرض المطار. وسيتم تحسين العمليات بحيث لا يكون لظروف الرؤية المتدنية إلا أثر طفيف على الحركة على أرض المطار. كما توفر هذه الوحدة منطق تنبيه السلامة على المدارج (SURF-IA).	
مجالات التطبيق	
تتمثل أكبر احتمالات التطبيق في المطارات الكبيرة التي لديها مستوى مرتفع من الطلب، إذ إن التحسينات تعالج المشاكل المحيطة بتنظيم طوابير الطائرات وإدارتها وعمليات المطارات المعقدة. وفيما يتعلق بالوعي بالحالة على أرض المطار مع علامات وتنبيهات (SURF-IA) الذي ينطبق على المطارات المطابقة لرمزي الإيكاو ٢ و ٣، وكذلك جميع فئات المطارات، فإن قدرات مقصورة القيادة في الطائرات تعمل بصورة مستقلة عن البنية الأساسية الأرضية.	

مجال تحسين الأداء ٢: النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

تحسين التنسيق من خلال التكامل الأرضي-الأرضي بين المراكز المتعددة (معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE) وموضوع الرحلة، وإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM))، بما في ذلك مرحلة التنفيذ	B2-FICE
تطبيق نظام معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE) الذي يدعم العمليات القائمة على المسارات من خلال تبادل وتوزيع المعلومات الخاصة بعمليات المراكز المتعددة، بما في ذلك مرحلة التنفيذ، وذلك باستخدام معياري موضوع الرحلة وقابلية التشغيل البيني. وتوسيع نطاق استخدام هذا النظام بعد المغادرة، مما يدعم العمليات القائمة على المسارات. ووضع معايير وممارسات موصى بها (SARPs) لقابلية التشغيل البيني لهذا النظام الجديد من أجل عملية تشاطر خدمات إدارة الحركة الجوية التي تشترك فيها أكثر من وحدتين من وحدات خدمات الحركة الجوية (ATSUs).	
مجالات التطبيق	
يمكن تطبيق هذه الوحدة لدى جميع الجهات المعنية بالعمليات الأرضية (خدمات الحركة الجوية (ATS) والمطارات ومستخدمو المجال الجوي) في مناطق متجانسة، وقد يشمل ذلك العالم أجمع.	

إتاحة مشاركة النظم المحمولة جواً في إدارة الحركة الجوية بطريقة تعاونية من خلال إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)	B2-SWIM
تتيح هذه الوحدة للطائرة أن تكون على اتصال تام بكل النظم بوصفها عقدة من عقد التزويد بالمعلومات في إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)، مما يتيح المشاركة التامة في عمليات إدارة الحركة الجوية بطريقة تعاونية مع تبادل البيانات، بما فيها بيانات الأرصاد الجوية. وسيبدأ ذلك بالمبادرات غير الحرجة بالنسبة إلى السلامة، التي تدعمها وصلات البيانات التجارية.	
مجالات التطبيق	
التطور على المدى البعيد بحيث تصبح الوحدة قابلة للتطبيق في جميع البيئات.	

مجال تحسين الأداء ٣: تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة

B2-NOPS	زيادة إشراك المستخدمين في الاستخدام الدينامي للشبكة
تستخدم هذه الوحدة في تطبيقات صنع القرار بشكل تعاوني (CDM) التي تدعمها إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)، وهي إدارة تتيح لمستخدمي المجال الجوي إدارة التنافس والأولويات الخاصة بالحلول المعقدة لإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) عندما لا تكون الشبكة أو عقدها (المطارات والقطاعات) قادرة على توفير الطاقة الاستيعابية بما يتناسب مع طلبات المستخدمين. ويتيح ذلك المضي قدماً في تطوير تطبيقات صنع القرار بشكل تعاوني (CDM) التي سوف تمكن إدارة الحركة الجوية من توفير إمكانية بلوغ الحد الأمثل في حلول المشكلات المتعلقة بالتدفق أو تفويض المستخدمين بهذه المهمة. وتشمل الفوائد تحسيناً في استخدام الطاقة الاستيعابية المتوافرة وبلوغ الحد الأمثل في عمليات خطوط الطيران في الأوضاع المتدهورة.	
مجالات التطبيق	
الإقليم أو الإقليم الفرعي.	
B2-ASEP	الفصل بين الطائرات انطلافاً من الجو (ASEP)
إنشاء فوائد تشغيلية عن طريق التفويض المؤقت لمسؤولية فصل الطائرات إلى مقصورة القيادة في الطائرات المخصصة لهذا الغرض والمزودة بما يلزم، مما يقلص الحاجة إلى منح التراخيص لحل التصادمات مع تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC) وإتاحة أنماط طيران أكثر كفاءة. ويضمن طاقم الطائرة فصل الطائرات انطلافاً من طائرة مخصصة لهذا الغرض ومزودة بما يلزم، كما هو معلن في التراخيص الجديدة. ويعفي هذا الأمر المراقب من مسؤولية الفصل بين هذه الطائرات. ولكن تبقى بيد المراقب مسؤولية الفصل بين الطائرات التي لا تندرج في نطاق هذه التراخيص.	
مجالات التطبيق	
ينبغي الحرص على إثبات جدوى هذه الوحدة من حيث السلامة كما أن التأثير على الطاقة الاستيعابية لا يزال يحتاج إلى تقييم في حالة تفويض مسؤولية فصل الطائرات في وضع محدد يستلزم وضع لوائح جديدة بشأن المعدات المحمولة على الطائرات وأدوار ومسؤوليات طاقم الطائرة (الإجراءات الجديدة والتدريب). من المزمع إجراء التطبيقات الأولى للفصل بين الطائرات انطلافاً من الجو (ASEP) في المجال الجوي فوق المحيطات وفي عمليات الاقتراب من المدارج المتوازية والمتقاربة فيما بينها.	
B2-ACAS	النظام الجديد لتفادي التصادم
تنفيذ نظام تفادي التصادم المحمول جواً (ACAS) المكيف مع احتياجات العمليات القائمة على المسارات والمزود بوظيفة استطلاع محسنة تدعمها إذاعة الاستطلاع التابع للتلقائي (ADS-B) وتستند إلى منطق تكيفي لتفادي التصادم يرمي إلى الحد من التنبيهات المزعجة وتخفيض الانحرافات إلى الحد الأدنى. وسيتيح تنفيذ نظام جديد محمول جواً لتفادي التصادم إلى مزيد من الكفاءة في العمليات وإجراءات المجال الجوي، علاوة على الامتثال للوائح الخاصة بالسلامة. وسيؤدي الحد من «التنبيهات المزعجة» إلى تخفيف عبء العمل عن كاهل الطيار والمراقب الجوي لأن الموظفين سيقضون وقتاً أقل في الإجابة عن «التنبيهات المزعجة». وسينجم عن ذلك تخفيض لاحتمالات الاقتراب من التصادم في الجو.	
مجالات التطبيق	
تزداد فوائد السلامة والتشغيل مع ازدياد نسبة الطائرات المزودة بهذا النظام. وينبغي الحرص على إجراء دراسة الجدوى الخاصة بالسلامة.	

مجال تحسين الأداء ٤: طرق جوية تتسم بالكفاءة

تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستمر (CDOs)) باستخدام الملاحة الرأسية (VNAV) والسرعة المطلوبة وموعد الوصول المقرر	B2-CDO
تركز هذه الوحدة بوجه خاص على استخدام إجراءات الوصول التي تمكن الطائرات من تطبيق قليل من التسارع أو عدم التسارع نهائياً في المناطق التي كان من الممكن أن تؤدي فيها مستويات الحركة الجوية إلى حظر هذه العملية. وستراعي هذه الحزمة تعقيد المجال الجوي وعبء العمل الناجم عن الحركة الجوية وتصميم الإجراءات من أجل بلوغ الحد الأمثل في عمليات الوصول ضمن المجالات الجوية الكثيفة الحركة.	
مجالات التطبيق	
يمكن تطبيق هذه الوحدة على المستوى العالمي وفي المجالات الجوية ذات الكثافة العالية (استناداً إلى إجراءات إدارة الطيران الاتحادية في الولايات المتحدة).	

استيعاب الطائرات الموجهة عن بعد في الحركة الجوية	B2-RPAS
تهدف هذه الوحدة إلى مواصلة تحسين وصول الطائرات الموجهة عن بعد (RPA) إلى المجال الجوي غير المعزول؛ ومواصلة تحسين عمليات الموافقة/منح التصاريح في نظام الطائرات الموجهة عن بعد (RPAS)؛ ومواصلة تحديد وتحسين الإجراءات التشغيلية الخاصة بنظام الطائرات الموجهة عن بعد (RPAS)؛ ومواصلة تحسين متطلبات الأداء في مجال الاتصالات؛ والتوحيد القياسي لإجراءات فقدان الربط بين التحكم والمراقبة (C٢) والاتفاق على رمز إظهار وحيد للتعبير عن فقدان الربط بين التحكم والمراقبة (C٢)؛ والعمل على تكنولوجيات الكشف والتفادي للتمكن من استخدام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) وتطوير الخوارزميات لاستيعاب الطائرات الموجهة عن بعد في المجال الجوي.	
مجالات التطبيق	
تطبق هذه الوحدة على جميع الطائرات الموجهة عن بعد التي تعمل في المجال الجوي غير المعزول وفي المطارات. وتتطلب الوحدة التزاماً جيداً بين نشر النظم جواً وأرضاً لتحقيق فوائد كبيرة، ولا سيما للطائرات القادرة على الوفاء بالحد الأدنى من متطلبات الترخيص والتجهيز بالمعدات.	

الجزء ٣

يجب أن تستوفي الوحدات المدرجة في الجزء ٣، التي من المزمع أن تصبح جاهزة للتنفيذ في عام ٢٠٣١، واحداً من المعايير التالية على الأقل:

- أ) أن تمثل تطوراً طبيعياً انطلاقاً من الوحدة السابقة في الجزء ٢.
- ب) أن تلبي متطلبات البيئة التشغيلية في عام ٢٠٣١.
- ج) أن تكون في حالة التطور النهائي على النحو المتوخى للمفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية.

مجال تحسين الأداء ١: عمليات المطارات

تحقيق التكامل بين إدارة الوصول والمغادرة وإدارة الحركة الأرضية (AMAN/DMAN/ SMAN)	B3-RSEQ
إدارة الشبكة بشكل متزامن تماماً بين مطار المغادرة ومطارات الوصول لجميع الطائرات في نظام الحركة الجوية عند أي لحظة معينة من الزمن.	
مجالات التطبيق	
يمثل مجال المناورات الخاصة بالمدارج والمحطات الطرفية في النقاط الرئيسية لالتقاء حركة الطائرات وفي المدن الكبرى أكثر المجالات احتياجاً لهذه التحسينات. ويعتمد تعقيد تنفيذ هذه الجزمة على عدة عوامل. فقد يكون هناك اضطراب في بعض الأماكن لمواجهة تحديات بيئية وتشغيلية، مما يزيد تعقيد إعداد وتنفيذ التكنولوجيات والإجراءات الرامية إلى تنفيذ هذه الجزمة. ويجب في هذا الصدد أن تتوافر البنية الأساسية لطرق ملاحية المنطقة (RNAV)/الأداء الملاحي المطلوب (RNP).	

مجال تحسين الأداء ٢: النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

تحسين الأداء التشغيلي من خلال التطبيق الكامل لمفهوم معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE)	B3-FICE
تبادل البيانات المتعلقة بجميع الرحلات الجوية المعنية بصورة منهجية بين النظم الجوية والنظم الأرضية باستخدام إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) لأغراض إدارة الحركة الجوية التعاونية والعمليات القائمة على المسارات.	
مجالات التطبيق	
الجو والأرض.	

تحسين القرارات التشغيلية من خلال معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (التخطيط وخدمات الأجل القريب)	B3-AMET
تهدف هذه الوحدة إلى تعزيز عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة الحركة الجوية في مواجهة الأحوال الجوية الخطرة في إطار القرارات التي ينبغي أن تكون فورية المفعول. وتعتمد هذه الوحدة على مفهوم تكامل المعلومات الأولية والقدرات التي تم تطويرها في إطار AMET-B1. والنقاط الرئيسية في هذه الوحدة هي التالية: (أ) التقاضي التكتيكي للأحوال الجوية الخطرة ولا سيما خلال الفترة الزمنية الممتدة من صفر إلى ٢٠ دقيقة؛ (ب) زيادة استخدام القدرات القائمة على الطائرات لكشف بارامترات الأحوال الجوية (مثل الاضطرابات الجوية والرياح والرطوبة)؛ (ج) عرض المعلومات المتعلقة بالأحوال الجوية لتعزيز الوعي بالحالة. وتشجع هذه الوحدة أيضاً على وضع معايير لتبادل المعلومات على الصعيد العالمي.	
مجالات التطبيق	
يمكن تطبيق هذه الوحدة على تخطيط تدفق الحركة الجوية، والعمليات أثناء الرحلات الجوية، والعمليات في المحطة الطرفية (الوصول/المغادرة) والعمليات على أرض المطار. ومن المفترض أن يكون طاقم الطائرة على اضطلاع بنظام إذاعة الاستطلاع التابع للتقاضي الداخلية/عرض معلومات الحركة الجوية في مقصورة القيادة (ADS-B IN/CDTI)، وعمليات رصد الأحوال الجوية انطلاقاً من الطائرة، وقدرات عرض المعلومات الخاصة بالأحوال الجوية، مثل حقائب الطيران الإلكترونية (EFBs).	

مجال تحسين الأداء ٣: تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة

إدارة تعقييدات الحركة الجوية	B3-NOPS
استحداث إدارة التعقيد من أجل التصدي للأحداث والظواهر التي تؤثر في الحركة الجوية بسبب القيود الفيزيائية أو الأسباب الاقتصادية أو بعض الأحداث والظروف الخاصة من خلال استغلال بيئة المعلومات الأدق والأغنى التي توفرها إدارة الحركة الجوية القائمة على إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM). وسيتم الحصول على فوائد في هذا السياق منها بلوغ الحد الأمثل في استخدام الطاقة الاستيعابية للنظام وفي تحقيق الكفاءة.	
مجالات التطبيق	
إقليمية أو إقليمية فرعية. ولا يمكن أن تكون الفوائد كبيرة إلا إذا تم تجاوز نطاق جغرافي معين مع افتراض إمكانية معرفة البارامترات الملائمة والتحكم بها واستخدامها على النحو الأمثل. وتكون الفوائد ملموسة بصورة أساسية في المجال الجوي ذي الكثافة العالية.	

مجال تحسين الأداء ٤: طرق جوية تتسم بالكفاءة

B3-TBO	العمليات القائمة على المسار الرباعي الأبعاد الكامل
وضع مفاهيم وتكنولوجيات متقدمة لدعم المسارات الرباعية الأبعاد (العرض والطول والارتفاع والزمن) والسرعة من أجل تعزيز عملية اتخاذ القرارات في إدارة الحركة الجوية على الصعيد العالمي. ويتم التركيز بصورة رئيسية على تكامل جميع معلومات الطيران للحصول على نموذج المسار الأدق لعملية التنظيم الآلي على الأرض.	
مجالات التطبيق	
يمكن تطبيق هذه الوحدة على تخطيط تدفق الحركة الجوية، والعمليات أثناء الرحلة الجوية، والعمليات في المحطة الطرفية (الاقترب/المغادرة)، وعمليات الوصول. وتصب الفوائد في مصلحة تدفقات الحركة الجوية ومصلحة كل طائرة على حدة. ومن المفترض أن يكون طاقم الطائرة ضمن المجالين التاليين: إذاعة الاستطلاع التابع للتلقائي الداخلة/عرض معلومات الحركة الجوية في مقصورة القيادة (ADS-B IN/CDTI)؛ ونقل البيانات وقدرات الملاحة المتقدمة. وتتطلب هذه الوحدة التزاماً جيداً بين نشر النظم على متن الطائرة وعلى الأرض لكي تحقق فوائد كبيرة، ولا سيما للطائرات المزودة بهذه النظم. وتزداد الفائدة بازدياد عدد الطائرات المزودة بهذه النظم في المنطقة التي تقدم فيها هذه الخدمة.	

B3-RPAS	الإدارة الشفافة للطائرات الموجهة عن بعد (RPAS)
مواصلة تحسين عملية منح التراخيص للطائرات الموجهة عن بعد (RPA) في جميع أصناف المجال الجوي، والعمل على إقامة رابط موثوق به للتحكم والسيطرة (C٢)، ووضع الخوارزميات المحمولة جواً لكشف خطر التصادم وتقايده (ABDAA) ومنح التراخيص في هذا الشأن، واستيعاب الطائرات الموجهة عن بعد في الإجراءات الخاصة بالمطارات.	
مجالات التطبيق	
تطبيق هذه الوحدة على جميع الطائرات الموجهة عن بعد التي يجري تشغيلها في المجال الجوي غير المعزول وفي المطارات. وتتطلب هذه الوحدة التزاماً جيداً بين نشر الوحدة على متن الطائرة ونشرها على الأرض لتحقيق فوائد كبيرة، ولا سيما للجهات التي تلبى الحد الأدنى من الترخيص ومن المعدات المطلوبة.	

المستندات المتاحة على الإنترنت

المعني بحزم التحسينات في منظومة الطيران فضلاً عن خريطة طريق التوحيد القياسي. كما تم تنقيح هيكل فريق الخبراء ليتناسب بشكل أفضل مع تحديات العمل المحددة في الخطة العالمية للملاحة الجوية والخطة العالمية للسلامة الجوية (GASP).

كما تم تطوير مواد إرشادية بشأن الجوانب المالية أيضاً من قبل فريق العمل متعدد التخصصات المعني بالتحديات الاقتصادية المرتبطة بتنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران (MDWG-ASBU). ولم تتضمن هذه الطبعة من الخطة العالمية للملاحة الجوية سوى موجز للعمل الأولي لهذا الفريق، بيد أن التقرير الكامل في هذا الصدد متاح عبر الإنترنت.

وستكون هذه العناصر الدينامية و"الحيوية" لدعم الخطة العالمية للملاحة الجوية متاحة عبر الصفحة الإلكترونية الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية^٣ في صورة روابط إلى الموقع الإلكتروني العام للإيكاو خلال كامل فترة التطبيق.

تتضمن الخطة العالمية للملاحة الجوية للفترة ٢٠١٦-٢٠٣٠ أو تستند إلى معلومات خاصة بالسياسات ومعلومات فنية يمكن استخدامها على كل مستوى في مجتمع الطيران. ويشمل ذلك أحكاماً فنية تصف وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران وخرائط الطريق التكنولوجية، واعتبارات التدريب والتوظيف، والجوانب التنظيمية التعاونية، والتحليلات الخاصة بالعلاقة بين التكلفة والفائدة والشواغل المالية، والأولويات والمبادرات البيئية، والدعم التخطيطي المتكامل.

ومنذ الطبعة السابقة من الخطة العالمية للملاحة الجوية، أجرت فرق خبراء الإيكاو تحديثاً للوثيقة التي تتضمن وصفاً مفصلاً لجميع الوحدات، يضم مشاركة نشطة واسعة النطاق من الدول وخبراء الصناعة. كما أعدت الإيكاو خطة شاملة لتطوير القواعد والتوصيات الدولية والمواد الإرشادية لدعم تنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران على أن يجري عرضها على الجمعية العمومية في دورتها التاسعة والثلاثين. وقد جرى ذلك العمل بناءً على قرارات الجمعية العمومية وكذلك المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية، وأسفر عن توثيق الإيكاو لبرنامج العمل

^٣ انظر <http://www.icao.int/airnavigation/Pages/GANP-Resources.aspx>

الجدول ٢: وثائق الإيكاو الخاصة بوحدة الحزمة (صفر) من حزم التحسينات في منظومة الطيران

٢٠١٦	٢٠١٨		
X	X	B0-APTA	مجال تحسين الأداء ١
X	X	B0-WAKE	
		B0-RSEQ	
X	X	B0-SURF	
X	X	B0-ACDM	مجال تحسين الأداء ٢
X		B0-FICE	
X	X	B0-DATM	
	X	B0-AMET	
X	X	B0-FRTO	مجال تحسين الأداء ٣
X		B0-NOPS	
		B0-ASUR	
		B0-ASEP	
		B0-OPFL	
	X	B0-ACAS	
		B0-SNET	مجال تحسين الأداء ٤
	X	B0-CDO	
X	X	B0-TBO	
	X	B0-CCO	

وقد أعدت الإيكاو برنامج عملها للسنوات المقبلة لعمل وثائق وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران. وهناك قائمة خاصة بكل وحدة، تتضمن الوثائق التي يجري تحديثها وإصدارها كل سنتين بدءاً من عام ٢٠١٤، وذلك يلي دورة السنتين لتعديل القواعد والتوصيات الدولية. وستتضمن كل قائمة الطبقات الجديدة من الملاحق وإجراءات خدمات الملاحة الجوية والأدلة اللازمة لجني الفائدة الكاملة المرجوة من التحسين التشغيلي.

ويحدد الجدول ٢ كل وحدات الحزمة صفر لدورات التعديل ذات الصلة المقررة حالياً. بينما يوضح الجدول ٣ الشيء ذاته لكل وحدات الحزمة ١. ويشير المؤشر X في كلا الجدولين إلى المنشورات، بينما يدل اللون الرمادي على جاهزية الوحدات من حيث وثائق الإيكاو.

وكما هو معروف، فإن الخطة العالمية للملاحة الجوية تخضع لسلطة كل من مجلس الإيكاو وجمعيتها العمومية، كما أن إتاحتها على نطاق واسع، وما تنسم به من دقة، فضلاً عن عمليات استعراضها وتحديثها أمور من شأنها أن توفر للدول الأعضاء في الإيكاو وللجهات المعنية في قطاع الطيران الثقة بأن الخطة العالمية قادرة على إدارة عمليات التطوير والتنفيذ الملائمة واللازمة لتحقيق قابلية التشغيل البيئي لإدارة الحركة الجوية على الصعيد العالمي، والثقة بأنها ستستخدم لتحقيق هذه الأغراض بفعالية.

وثائق الإيكاو الخاصة بحزم التحسينات في منظومة الطيران

تتضمن وحدة حزم التحسينات في منظومة الطيران التحسينات التشغيلية المنشودة والإجراءات والتكنولوجيات وخطة الموافقة التنظيمية اللازمة سواء على الأرض أو في الجو.

الجدول ٣: وثائق الإيكاو الخاصة بوحدات الحزمة ١ من حزم التحسينات في منظومة الطيران

٢٠٢٢	٢٠٢٠	٢٠١٨	٢٠١٦		
		X	X	B1-APTA	مجال تحسين الأداء ١
	X	X		B1-WAKE	
		X		B1-RSEQ	
		X	X	B1-SURF	
		X		B1-ACDM	
		X		B1-RATS	مجال تحسين الأداء ٢
		X	X	B1-FICE	
	X	X		B1-DATM	
	X	X		B1-SWIM	
		X	X	B1-AMET	
	X	X	X	B1-FRTO	مجال تحسين الأداء ٣
		X		B1-NOPS	
X				B1-ASEP	
		X		B1-SNET	مجال تحسين الأداء ٤
			X	B1-CDO	
		X	X	B1-TBO	
	X	X		B1-RPAS	

الترابط مع الطبعة الثالثة من الخطة العالمية للملاحة الجوية

على الرغم من أن حزم التحسينات الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية تستحدث إطاراً جديداً للتخطيط مع مزيد من التعاريف وجدول زمنية واسعة النطاق، فإن هذه الحزم متسقة مع عملية التخطيط الخاصة بالطبعة الثالثة من الخطة العالمية للملاحة الجوية التي تشمل مبادرات الخطط العالمية (GPIs) القصيرة والمتوسطة والطويلة الأجل. وقد تمت مراعاة هذا الاتساق لضمان الانتقال السلس من منهجية التخطيط السابقة إلى نهج حزم التحسينات.

وتتمثل إحدى نقاط التمييز الواضحة بين الطبعة الثالثة من الخطة العالمية للملاحة الجوية والطبعة الخامسة منها في أن منهجية حزم التحسينات في منظومة الطيران أصبحت توفر الآن جداول زمنية أكثر دقة وقياسات للأداء.

وينتج ذلك تحقيق الاتساق في التخطيط للتحسينات التشغيلية الملموسة والمتبادلة التي يشار إليها بعبارة مبادرات الخطط العالمية (GPIs) في الطبعة الثالثة من الخطة العالمية للملاحة الجوية من أجل الحفاظ على الاستمرارية في التخطيط.

وإضافة إلى المضمون الفني الشامل المتاح على الإنترنت والداعم لوحدة حزم التحسينات في منظومة الطيران وخرائط الطريق التكنولوجية، أتاحت الإيكاو أيضاً على موقع الإنترنت مواد إرشادية مرجعية أساسية ستساعد الدول والجهات المعنية بشؤون السياسات والتخطيط والتنفيذ وإعداد التقارير.

وقد استُمدت كمية كبيرة من هذه المضامين من مرفقات الطبعة الخامسة من الخطة العالمية للملاحة الجوية، كما هو مبين في الشكل ٧.

خريطة طريق التوحيد القياسي

تعكس خريطة طريق التوحيد القياسي خطة الإيكاو الخاصة بتطوير قواعد وتوصيات دولية جديدة وتحديث القائم منها من أجل الملاحق وإجراءات خدمات الملاحة الجوية (PANS)، والمواد الإرشادية ذات الصلة عند الاقتضاء. وغالباً ما يشار إلى هذه المنتجات معاً بأحكام الإيكاو.

وخريطة طريق التوحيد القياسي هي مجموعة فرعية من برنامج عمل الإيكاو المعني بالسلامة والملاحة الجوية. وهي وثيقة حية يجري تحديثها سنوياً. وهي تقدم توجهاً من أجل التخطيط للعمل للسنوات القادمة، على مستوى تفصيلي للسنتين الأوليين، ثم على مستوى أرفع للسنوات المقبلة. وهي مرتبطة بالتحديثات التي تُجرى للخطة العالمية للملاحة الجوية، ومن المزمع استعراضها بشكل رئيسي كل ثلاث سنوات.

وستقوم الإيكاو، عند الحاجة وحسب الإمكان، بوضع معايير قائمة على الأداء. والمعيار القائم على الأداء هو معيار يحدد الأداء المطلوب تحقيقه، مع الإشارة إلى مادة توفر المعلومات والأساليب عن كيفية تحقيق هذا الأداء. كما يمكن أن تتضمن أجزاء من المعايير عناصر إلزامية. وسوف تشير هذه المعايير القائمة على الأداء إلى مواصفات فنية طورته هيئات معنية بوضع المعايير للصناعة، ما لم تقم الإيكاو ذاتها بوضعها. وتحقيقاً لهذه الغاية، ستجري الإيكاو اتصالات منتظمة مع هذه الهيئات.

وتجدر الإشارة إلى أن خريطة طريق التوحيد القياسي، على النحو الذي طلبته الجمعية العمومية للإيكاو في السنوات السابقة، ستوضح القواعد التي تحتوي على مثل هذه الإشارات. وسوف يجري استنباط النسخة الأولى منها من قاعدة بيانات برنامج عمل لجنة الملاحة الجوية الموجود على الإنترنت، على أن يجري تحديثها سنوياً. وهذا الرابط متاح عبر الصفحة الإلكترونية للخطة العالمية للملاحة الجوية.

GANP 	CONTENT TYPE	HYPERLINKED ONLINE SUPPORTING DOCUMENTATION	REFERENCE FROM GANP THIRD EDITION
	Policy	Financing & Investment Ownership & Governance Models Legal Considerations Environmental Benefits	—> Appendixes E,F,G —> Appendix G —> Appendix C —> Appendix H
	Planning	Integrated ATM Planning Module Technical Provisions Environmental Benefits	—> Appendixes A, I —> GPIs —> Appendix H
	Implementation	Skilled Personnel & Training ICAO SARPs/PANS Outlook	—> Appendix B
	Reporting	Air Navigation Report Form PIRG Organizational Structures	

الشكل ٧: استمرارية الروابط مع المواد الواردة في مرفقات الطبعة الثالثة من الخطة العالمية للملاحة الجوية.

الاعتبارات الخاصة بطيف الترددات

بالإنجليزية "Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation" (الوثيقة 9718 Doc)، التي تشمل بيان سياسات الإيكاو الموافق عليها. وعلاوة على ذلك، ففي عام ٢٠١٣، اعتمد مجلس الإيكاو استراتيجية الإيكاو طويلة الأجل الرفيعة المستوى الخاصة بطيف الترددات، وذلك بما يتسق مع الطبعة الرابعة من الخطة العالمية للملاحة الجوية، وتحديدًا مع خرائط الطريق التكنولوجية الواردة في المرفق ٥. ويمكن الاطلاع على استراتيجية طيف الترددات في الفصل الثامن من الوثيقة 9718 Doc.

ويجري تحديث موقف الإيكاو وسياساتها بعد كل مؤتمر عالمي للاتصالات الراديوية وقيام مجلس الإيكاو باعتمادها. وبالمثل، ستراعى التطويرات المستقبلية في الخطة العالمية للملاحة الجوية عند تحديث استراتيجية طيف الترددات الرفيعة المستوى.

ويتمد أفق موقف الإيكاو وسياساتها واستراتيجيتها المتعلقة بالمؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية إلى ما يتجاوز الجدول الزمني للخطة العالمية الحالية للملاحة الجوية ويستبق هذا الموقف وتلك السياسات إعداد نظام الطيران الخاص بالمستقبل. ولكن، استناداً إلى نتائج المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية، ستقوم الإيكاو بإعداد وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران وخرائط الطريق التكنولوجية، وتحديث استراتيجية طيف الترددات من أجل استباق التغيرات ووضع آلية آمنة لضمان ازدواج المهام بين العناصر الأساسية لنظام الملاحة الجوية في المستقبل.

لطالما كان توافر طيف الترددات مسألة حاسمة بالنسبة إلى الطيران ومن المتوقع أن تتسم هذه المسألة بمزيد من الأهمية مع تنفيذ التكنولوجيات الجديدة. فإضافة إلى خرائط الطريق التكنولوجية الخمس المتعلقة بالاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS)، وإدارة المعلومات (IM) والإلكترونيات الخاصة بالطيران، فإن أي استراتيجية عالمية لطيف ترددات الطيران في الأجل القصير أو المتوسط أو الطويل يجب أن تدعم تنفيذ الخطة العالمية للملاحة الجوية.

اعتمد مجلس الإيكاو في عام ٢٠٠١ استراتيجية طويلة الأجل لإرساء وتعزيز موقف الإيكاو في المؤتمرات العالمية للاتصالات اللاسلكية التي ينظمها الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU WRCS). وتقضي الاستراتيجية بتحديد موقف الإيكاو بشأن كل قضية من القضايا المبينة بالتفصيل في جدول الأعمال الخاص بكل مؤتمر مقبل من المؤتمرات العالمية للاتصالات اللاسلكية، ويحدد هذا الموقف بالتشاور مع جميع الدول الأعضاء في الإيكاو ومع المنظمات الدولية المعنية. وتشمل الاستراتيجية أيضاً سياسة مفصلة للإيكاو بشأن استخدام كل نطاق من نطاقات الترددات الخاصة بالطيران. وتطبق هذه السياسة على جميع نطاقات الترددات التي تستخدم في تطبيقات السلامة الجوية. وثمة بيان عام للسياسات وبيان للسياسات الخاصة بكل نطاق من نطاقات ترددات الطيران، وترد هذه البيانات في الفصل السابع من الدليل الخاص بمتطلبات طيف الترددات اللاسلكية للطيران المدني والمعنون



وفي ضوء الضغط المتزايد باستمرار على طيف الترددات في مجمله، بما في ذلك طيف الترددات المخصصة للطيران، من الواجب أن تقوم سلطات الطيران المدني وغيرها من الجهات المعنية بتنسيق موقف الطيران مع سلطات دولتها المسؤولة عن تنظيم الاتصالات اللاسلكية، بل أن تقوم أيضاً بالمشاركة الفاعلة في عملية إعداد المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية والعمليات التنظيمية الأخرى المتعلقة بالاتصالات اللاسلكية.

وسيبقى طيف الترددات مورداً نادراً وأساسياً للملاحة الجوية لأن العديد من حزم التحسينات في منظومة الطيران ستتطلب المزيد من تبادل البيانات بين الجو والأرض وزيادة قدرات الملاحة والاستطلاع. وفي هذا السياق، تجدر الإشارة إلى أن الاتحاد الدولي للاتصالات يعتبر أن نقل البيانات لأغراض الملاحة أو الاستطلاع يندرج ضمن نطاق الاتصالات.

الانتفاع بطيف ترددات الطيران في المستقبل

نظراً إلى قلة الترددات المناسبة التي تُخصص للخدمات الحيوية لضمان سلامة الأرواح، من المتوقع أن يحدث نمو قليل في الحجم العام للترددات المخصصة للطيران على المدى البعيد. ولكن من المهم تحقيق الاستقرار في نطاقات الترددات القائمة، لضمان استمرار الانتفاع بالنظم الحالية لسلامة الطيران بطريقة خالية من التداخل في الترددات، وذلك طيلة الفترة التي يقتضيها الحال.

وبالمثل، من الحيوي إدارة طيف ترددات الطيران المحدودة بطريقة تساعد بفعالية على استخدام التكنولوجيات الجديدة، في حال توافرها، بما يتماشى مع وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران وخرائط الطريق التكنولوجية.



خرائط الطريق التكنولوجية

ولتيسير الرجوع إلى خرائط الطريق المتعلقة بالاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) وإدارة المعلومات (IM) والإلكترونيات الخاصة بالطيران، تم تقسيم هذه الخرائط استناداً إلى الأسس التالية:

ROADMAP	COMPONENTS	DOMAIN
١	الاتصالات عبر وصلة البيانات جو- أرض	الاتصالات
٢	الاتصالات أرض- أرض	
٣	الاتصالات الصوتية جو- أرض	
٤	التكنولوجيا المخصصة	الملاحة
٥	الملاحة القائمة على الأداء	
٦	الاستطلاع الأرضي	الاستطلاع
٧	المراقبة على الأرض	
٨	الاستطلاع جو-جو	
٩	إدارة المعلومات على صعيد المنظومة	إدارة المعلومات
١٠	الطيران وتدفق الحركة	
١١	خدمة معلومات الطيران / إدارة معلومات الطيران	
١٢	الأرصاد الجوية	
١٣	الزمن	إلكترونيات الطيران
١٤	الاتصالات	
١٥	الاستطلاع	
١٦	الملاحة	
١٧	شبكات السلامة المحمولة على متن الطائرة	إلكترونيات الطيران
١٨	النظم المحمولة على متن الطائرة	

لقد تم تصميم خرائط الطريق المبينة في هذا المرفق لوصف ما يلي:

(أ) التكنولوجيا الجديدة والموروثة اللازمة لدعم وحدات حزم التحسينات:

(١) الوحدات التي تتطلب التكنولوجيا مبينة باللون الأسود.

(٢) الوحدات التي تدعمها التكنولوجيا مبينة باللون الرمادي.

(ب) التاريخ الذي ينبغي فيه إتاحة التكنولوجيا لدعم إحدى الحزم ووحداتها.

(ج) إتاحة التكنولوجيا (إذا كانت تسبق الحزمة).

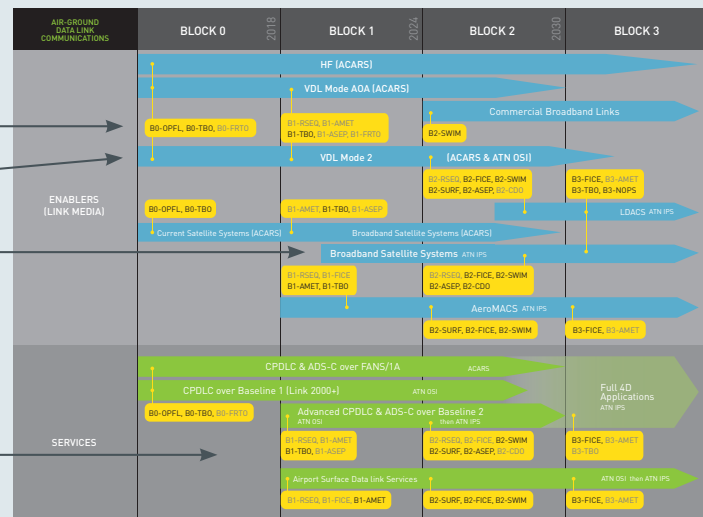
مجالات التكنولوجيا

الوحدات

التكنولوجيا الداعمة للوحدات

تاريخ إتاحة التكنولوجيا (أقرب وقت ممكن للتنفيذ)

التاريخ الذي تحتاج فيه الحزمة إلى التكنولوجيا



الشكل ٨: شرح شكل خرائط الطريق التكنولوجية

الاتصالات

- المطارات - يجري حالياً إعداد نظام لوصلة البيانات على أرض المطارات، وهو نظام عالي القدرات قائم على الأرض. أما نظام اتصالات الطيران في المطارات باستخدام الأجهزة الجوالة فهو قائم على معيار IEEE 802.16/WiMAX.
- الاتصالات بالأقمار الصناعية (SATCOM)- وهو نظام جديد للربط بين البيانات قائم على الأقمار الصناعية يستهدف مناطق المحيطات والأقاليم البعيدة. ويمكن أن يستخدم نظام الربط هذا أيضاً في الأقاليم القارية كتكملة للنظم الأرضية. ويمكن أن يكون هذا النظام نظاماً للاتصالات بالأقمار الصناعية مخصصاً لخدمات الحركة الجوية (مثل المبادرة الأوروبية المسماة ESA Iris) أو نظاماً تجارياً متعدد الأنماط (مثل نظام إنمارسات (Inmarsat) ذي النطاق العريض والسريع، ونظام إيريدיום (Iridium)).
- النظام الأرضي (في المحطة الطرفية وأثناء الرحلة)- وهو نظام لوصلة البيانات قائم على الأرض ومخصص للمجال الجوي القاري، ولا يزال هذا النظام قيد البحث. وأطلق على هذا النظام اسم "نظام النطاق العريض الرقمي للاتصالات الطيران" (L-DACS).
- وإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى إجراء دراسات من أجل ما يلي: أ) استعراض دور الاتصالات الصوتية في مفهوم الأجل الطويل (البيانات الأولية المركزية)؛ ب) النظر في ضرورة إعداد نظام جديد ملائم للاتصالات الصوتية الرقمية للمجال الجوي القاري.

تندرج خدمات وصلة البيانات بين الجو والأرض في فئتين أساسيتين:

- (١) خدمات الحركة الجوية (ATS) المتعلقة بالسلامة في الحالات التي تكون فيها متطلبات الأداء والإجراءات والخدمات والتكنولوجيا الداعمة موحدة ومنظمة بدقة،
- (٢) الخدمات المتعلقة بالمعلومات في الحالات التي تكون فيها متطلبات الأداء والإجراءات والتكنولوجيا الداعمة أقل أهمية.

وسيجري على وجه العموم إعداد ونشر عوامل التمكين (تكنولوجيات وسائل الربط) استناداً إلى الحاجة إلى دعم خدمات الحركة الجوية (ATS) المتعلقة بالسلامة. لكن لا بد من الإشارة إلى أنه في السياق التنظيمي للاتصالات اللاسلكية، تعتبر مراقبة عمليات الطيران (AOC) وبعض خدمات المعلومات الأخرى ذات صلة بمجال السلامة، وينبغي أن يجري تشغيلها ضمن توزيعات الترددات المرتبطة بمجال السلامة وانتظام الرحلة، وبالتالي يجوز أخذ احتياجاتها بالاعتبار في مراحل تطوير التكنولوجيا.

ولكي يتسنى الإعداد للحزمة ٣، ينبغي إجراء بحوث وتطوير في الإطارين الزمنيين للحزمتين ١ و ٢؛ وهناك ثلاثة مجالات للبحث يجري فيها وضع المعايير، وهي التالية:

خريطة الطريق ١ - في الجدول الزمني للحزمة صفر:

- | عوامل التمكين: | الخدمات: |
|--|--|
| • سيعتمد الطيران على نظم الاتصالات القائمة، أي على نظام VHF ACARS ونظام VDL Mode 2/ATM في المناطق القارية. | • يجري حالياً تطبيق خدمات وصلة البيانات في المحيطات، وفي المجال الجوي أثناء الرحلات، وفي المطارات الرئيسية (نظام FANS1/A و/أو نظام ATN B1 القائم على شبكة اتصالات الطيران التابعة للإيكاو). أما تطبيقات خدمات وصلة البيانات، فتقوم على معايير مختلفة، وإجراءات تكنولوجية وتشغيلية مختلفة، على الرغم من أنها تتسم بالعديد من أوجه التشابه. وثمة حاجة إلى التوجه بسرعة نحو نهج مشترك قائم على المعايير التي وافقت عليها الإيكاو. ولا تزال المواد الإرشادية العالمية المشتركة قيد الإعداد، ولا سيما الوثيقة المعنونة "وثيقة وصلة البيانات التشغيلية العالمية" (GOLD) (الوثيقة 10037 Doc). |
| • يجري الانتقال من نظام VHF ACARS إلى نظام VDL Mode 2 AOA (الذي يوفر على وجه التحديد النطاق العريض العالي) لأن أفضلية VHF أصبحت مورداً نادراً جداً في عدة مناطق من العالم. | • أما الخدمات مثل مراقبة عمليات الطيران (AOC) فتقوم بها الطائرات من أجل الاتصال بالحواسيب المضيفة لشركات الخطوط الجوية. وأما وسائل الاتصالات بين الجو والأرض (مثل نظام VDL Mode 2) فيجري تشاطرها مع خدمات الحركة الجوية، وذلك بسبب القيود المتعلقة بالتكلفة وبإلكترونيات الطيران. ويتسق استخدام هذه الوسائل من أجل مراقبة عمليات الطيران مع المتطلبات التنظيمية اللاسلكية لنطاقات الترددات المستخدمة من أجل السلامة الجوية. |
| • سيواصل استخدام نظام الاتصالات بالأقمار الصناعية SATCOM ACARS في مناطق المحيطات والأقاليم البعيدة. | |

خريطة الطريق ١ - في الجدول الزمني للزميتين ١ و ٢:

عوامل التمكين:

الخدمات:

- ستستمر خدمات الحركة الجوية (ATS) في استغلال التكنولوجيا القائمة لبلوغ الحد الأقصى في عائدات الاستثمار، وبالتالي فإن نظام VDL Mode 2/ATN سيواصل استخدامه لخدمات ربط البيانات المجمعة في المناطق القارية. ويمكن أن يدخل الأسواق مقدمو خدمات جدد (ولا سيما لتقديم الخدمات في المحيطات والأقاليم النائية)، شريطة أن يفوا بمتطلبات خدمات الحركة الجوية (ATS).
- ويمكن أن يبدأ نقل مراقبة عمليات الطيران (AOC) إلى استخدام التكنولوجيات الجديدة في المطارات وفي أثناء الرحلات الجوية (مثل نظام اتصالات الطيران في المطارات باستخدام الأجهزة الجوالة (AeroMACS)) لأن هذه التكنولوجيات أصبحت رخيصة تجارياً. وقد ينطبق ذلك أيضاً على خدمات الحركة الجوية (ATS) القائمة على المعلومات.
- وسيستمر الانتقال من نظام VHF ACARS إلى نظام VDL Mode-2.
- وسيتم التخلي عن نظام HF ACARS نظراً لأن وصلة البيانات أصبحت أفضل بقدرتها على توفير الخدمة عبر المناطق القطبية.
- يمكن تكيف شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية الجوية للعمل عبر الأنظمة الجوية الجديدة ذات النطاق العريض التي تعمل بالأقمار الصناعية.
- ومع تطور إلكترونيات الطيران، سيصبح من الممكن توفير خدمات جديدة للمعلومات ذات الحجم الضخم مثل تقديم المشورة بشأن الطقس، وتحديث الخرائط، وما إلى ذلك. ويمكن أن تستفيد هذه الخدمات من تكنولوجيا الاتصالات الجديدة التي يمكن أن تطبق في بعض المطارات وفي بعض المجالات الجوية أثناء الرحلات، ويمكن أن يعتبر ذلك بداية لإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) بين الجو والأرض. ويمكن أن تكون هذه الخدمات الجديدة للربط بين البيانات إما مراقبة عمليات الطيران (AOC) أو خدمات للحركة الجوية (ATS). وقد لا تستلزم بعض هذه الخدمات نفس مستويات الأداء التي تستلزمها خدمات الحركة الجوية المتعلقة بالسلامة، ولذلك يمكنها أن تستخدم خدمات البيانات المتاحة تجارياً عبر الأجهزة الجوالة، وبذلك فإنها ستخفف العبء على البنية الأساسية أو توزيعات نطاقات التردد التي تستند إليها خدمات الحركة الجوية المتعلقة بالسلامة.

خريطة الطريق ١ - في الجدول الزمني للحمزة ٣:

عوامل التمكين:

الخدمات:

- ستصبح وصلة البيانات الوسيلة الأساسية للاتصالات الاعتيادية. وفي هذا النظام المركزي القائم على البيانات، لن يستخدم الصوت إلا في الرسائل الطارئة؛ وسيحسن أداء وصلة البيانات وإتاحة هذا الربط وتحقيق الموثوقية فيه، مما يعزز زيادة مستويات السلامة والطاقة الاستيعابية.
- وفيما يخص المحيطات والأقاليم النائية، من المتوقع أن يستكمل الانتقال من نظام الترددات العالية (HF) إلى نظام الاتصالات بالأقمار الصناعية (SATCOM) في الجدول الزمني للحمزة ٣.
- يمثل مفهوم هدف إدارة الحركة الجوية العملية "الشبكة المركزية" القائمة على إدارة المسارات الرباعية الأبعاد الكاملة والمقترنة بوصلة البيانات (استناداً إلى خط الأساس ٢ لشبكة اتصالات الطيران (ATN)) المستخدمة كوسيلة أساسية للاتصال، مع استبدال الصوت بفضل قدرة هذه العملية على معالجة عمليات معقدة لتبادل البيانات. وفي هذا النوع من النظم المركزية لإدارة البيانات، لا يستخدم الصوت إلا في الحالات الاستثنائية وفي حالات الطوارئ.
- وستستخدم كل خدمات إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) بين الجو والأرض لدعم عملية اتخاذ القرارات المتقدمة وتخفيف المخاطر. وستتيح إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) للطائرات أن تشارك في عمليات إدارة الحركة الجوية التعاونية، وستتيح الانتفاع ببيانات ديناميكية غنية وضخمة، بما فيها بيانات الأرصاد الجوية. ويمكن أيضاً تقديم الخدمات التجارية القائمة على المعلومات إلى الشركات والمسافرين باستخدام التكنولوجيا ذاتها.

خريطة الطريق ١:

المجال: الاتصال

العنصر (العناصر): الاتصال بين الجو والأرض عبر وصلة البيانات

– عوامل التمكين (تكنولوجيا أدوات الربط)

– الخدمات



خريطة الطريق ٢ - في الجدول الزمني للحزمة صفر:

عوامل التمكين:

– الاتصالات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية عن طريق البيانات (AIDC) لتنسيق الطيران ونقله.

• ويستخدم نظام رسائل خدمات الحركة الجوية (ATS) في العالم أجمع للاتصالات الخاصة بخطط الطيران، ورسائل الأرصاد الجوية (MET) وإعلانات الطيران (NOTAMS)، وغير ذلك باستخدام تكنولوجيا شبكة اتصالات الطيران الثابتة (AFTN). وستقدم عملية الانتقال إلى نظام معالجة رسائل خدمات الحركة الجوية (AMHS) (خدمات الفهرسة والتخزين والإرسال) عبر بروتوكول الإنترنت (IP) (أو باستخدام شبكة اتصالات الطيران (ATN) في بعض الأقاليم) في جميع الأقاليم.

• وتستخدم الاتصالات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية عن طريق البيانات (AIDC) لتوفير التنسيق بين المراكز ونقل الطائرات فيما بين الوحدات المتجاورة لمراقبة الحركة الجوية. ويحضر تقدم في الانتقال من شبكة البيانات الموروثة (مثل X25) إلى شبكة البيانات القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP) في عدة أقاليم.

• أما بدايات إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) فستبدأ بالظهور. وسوف تقدم الخدمات التشغيلية من خلال بعض التطبيقات الرائدة لهذه الإدارة عبر بروتوكول الإنترنت، كما ستوزع عبر بروتوكول الإنترنت بيانات الاستطلاع وبيانات الأرصاد الجوية. وقد بدأ الانتقال إلى الصيغة الرقمية للإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAM) في الولايات المتحدة وفي أوروبا.

• سيتواصل نشر الشبكات القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP). وسيتم تدريجياً استبدال نظم IPV4 بنظم IPV6.

• وحتى الآن، كانت اتصالات إدارة الحركة الجوية بالصوت بين المراكز تقوم بصورة أساسية على بروتوكول تماثلي (ATS-R2) وبروتوكول رقمي (ATS-QSIG). وبدأ الانتقال من الاتصالات الصوتية الأرضية-الأرضية إلى نظام الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP).

• وستبقى الاتصالات الصوتية بين الجو والأرض بأقنية التردد العالي جداً (VHF) البالغ ٢٥ كيلوهرتز في الأقاليم القارية (ملاحظة: سيتواصل في أوروبا نشر استخدام الأقنية الصوتية ذات التردد العالي جداً (VHF) البالغ ٨,٣٣ كيلوهرتز). ومن المتوقع أن يبدأ خلال هذا الوقت الانتقال من نظام الترددات العالية (HF) إلى نظام الاتصالات بالأقمار الصناعية في المحيطات والأقاليم النائية.

الخدمات:

• ستصبح خدمتان أساسيتان من خدمات الاتصالات الأرضية-الأرضية جاهزتين للتشغيل، وهما:

– نظام رسائل خدمات الحركات الجوية عبر شبكة اتصالات الطيران الثابتة (AFTN) و/أو عبر نظام معالجة رسائل خدمات الحركة الجوية (AMHS) في بعض المناطق.

خريطة الطريق ٢ - في الجدول الزمني للحزمتين ١ و ٢:

عوامل التمكين:

• ستتقل رسائل خدمات الحركة الجوية (ATS) إلى نظام معالجة رسائل خدمات الحركة الجوية (AMHS) المزود بتسهيلات الفهرسة التي تشمل إدارة الأمن العام مع الانتهاء من تنفيذ الحزمة ١. أما الاتصالات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية عن طريق البيانات (AIDC) فسوف تنتقل انتقالاً تاماً إلى استخدام الشبكات القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP).

• ستستلزم الخدمات الأولية للاتصال الرباعي الأبعاد (4D) بين الجو والأرض تنسيقاً لمسارات الاتصال الأرضي-الأرضي فيما بين المراكز وعمليات الترخيص عن طريق امتدادات الاتصالات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية عن طريق البيانات (AIDC) أو عن طريق عمليات تبادل جديدة لبيانات الطيران تكون متوافقة مع إطار إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM).

• وسوف ينضج الهيكل الموجه نحو الخدمات (SOA) في إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) وسيوسع نطاق خدمات النشر/الاكتتاب والطلبات/الردود بموازة خدمات الرسائل التقليدية القائمة على نظام معالجة رسائل خدمات الحركة الجوية (AMHS)، ولكن سيستخدم كلا النوعين من الخدمات الشبكة القائمة على بروتوكول الإنترنت.

• وستتم إدارة أمن المعلومات والنزاهة والخصوصية والإتاحة من أجل التخفيف من مخاطر التعطيل المعتمد و/أو التغييرات في معلومات إدارة الحركة الجوية ذات الأهمية البالغة من حيث السلامة.

• سيتواصل الانتقال من الاتصالات الصوتية التقليدية الأرضية-الأرضية إلى نظام الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP).

• وستنقد الصيغة الرقمية للإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAM) وبيانات الأرصاد الجوية (MET) (باستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) ونموذج الإيكاو لتبادل معلومات الأرصاد الجوية (IWXXM) الخاصين بتبادل البيانات) تنفيذاً واسع النطاق عبر الشبكة القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP).

• سيستحدث نموذج تبادل معلومات الرحلات الجوية (FIXM) كمعيار عالمي لتبادل المعلومات الخاصة بالرحلات الجوية قبل بدء الرحلة (الحزمة ١)، وأثناء الرحلة (الحزمة ٢).

• واستعداداً للأجل الطويل، ينبغي إجراء بحوث وتطوير في الأجل المتوسط لإعداد نظم جديدة قائمة على الأقمار الصناعية وعلى الأرض. وستبقى الاتصالات الصوتية محصورة في أقنية الترددات العالية جداً (VHF) البالغة ٢٥ كيلوهرتز في الأقاليم القارية (ملاحظة: سيتواصل في أوروبا نشر استخدام الأقنية الصوتية ذات التردد العالي جداً (VHF) البالغ ٨,٣٣ كيلوهرتز). ومن المتوقع أن يجري خلال هذا الوقت الانتقال من نظام الترددات العالية (HF) إلى نظام الاتصالات بالأقمار الصناعية في المحيطات والأقاليم النائية.

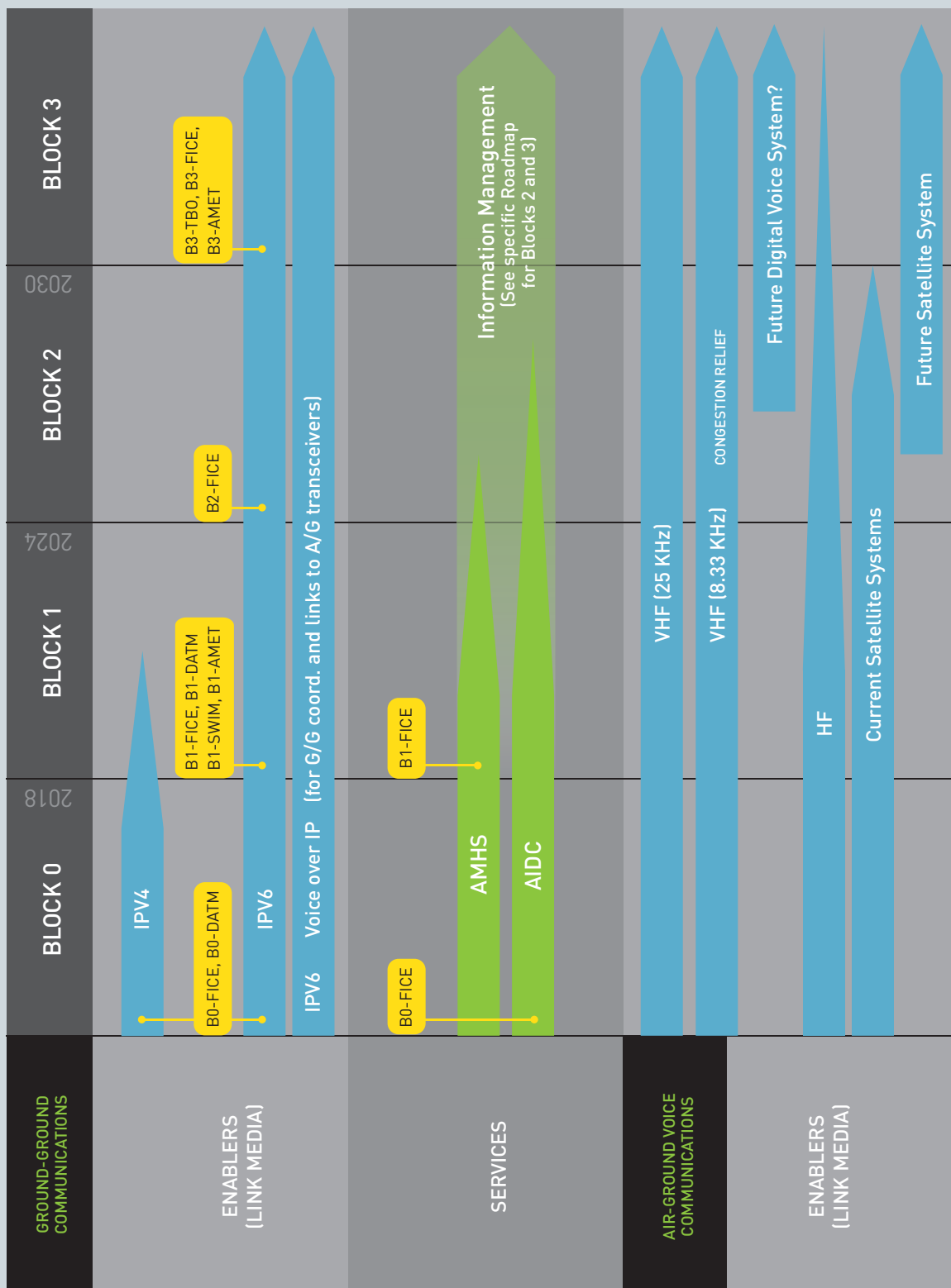
خريطة الطريق ٢ - في الجدول الزمني للحزمة ٣:

من المرجح أن تستخدم النظم الرقمية المقبلة لنقل الصوت. وفي الحالات التي تستخدم فيها الاتصالات عبر الأقمار الصناعية، من المرجح أن تستخدم في هذه الاتصالات النظم نفسها التي تستخدم أساساً لوصلة البيانات بين الجو والأرض. أما في البيئة الأرضية، فليس من الواضح ما إذا كان نظام النطاق العريض الرقمي للاتصالات الطيران (L-DACS) سيستخدم لنقل حركة الاتصالات هذه أو سيستخدم نظاماً صوتياً منفصلاً لهذا الغرض. وسيحتاج الأمر إلى بذل جهود في مجال البحث والتطوير ضمن الإطارين الزمنيين للحزمتين ١ و ٢.

خريطة الطريق ٢:

المجال: الاتصالات
العنصر (العناصر): الاتصالات الأرضية-الأرضية
– عوامل التمكين
– الخدمات

الاتصالات الصوتية بين الجو والأرض
– عوامل التمكين (تكنولوجيا وسائل الربط)



الملاحة

المطارات في عدة دول. ويجري حالياً التحقق التشغيلي من القواعد والتوصيات الدولية (SARPs) فيما يخص الفتتين الثانية والثالثة من نظام التعزيز انطلاقاً من الأرض (GPAS). ويجري في دول مختلفة تنفيذ أنشطة بحوث وتطوير متعلقة بهذا المجال. ومن الصعب أيضاً على نظام التعزيز انطلاقاً من الأرض (GBAS) أن يتحمل كثافة عالية من عمليات الاقتراب الدقيق، ولا سيما في المناطق الاستوائية.

أما الأدوات التقليدية للمساعدة بالملاحة اللاسلكية (الطيف اللاسلكي ذو الاتجاه الأحادي والتردد العالي جداً (VOR)، ومعدات القياس عن بعد (DME) والمناورة اللاسلكية للاتجاهية (NDB) ونظام الهبوط الآلي (ILS)) فهي ذائعة الاستخدام على الصعيد العالمي، ومعظم الطائرات مزودة بالإلكترونيات الطيران المتعلقة بهذه النظم. وقد أدى تعرض إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) لخطر التداخل إلى استنتاج أن هناك حاجة للاحتفاظ ببعض النظم التقليدية للمساعدة بالملاحة اللاسلكية أو بخدمات ملاحة بديلة كحل احتياطي للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS).

وسعيّاً إلى تخفيف الأثر التشغيلي لانقطاع الخدمة في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)، سيتم الاعتماد في المقام الأول على استخدام إشارات تنتمي إلى تشكيلات أخرى أو تستخدم الأساليب الإجرائية القائمة على الطيار و/أو على مراقبة الحركة الجوية (ATC)، مع الاستفادة من نظم تعويض أوجه القصور القائمة على متن الطائرة ومن بعض أدوات التقليدية المحددة للمساعدة بالملاحة اللاسلكية. وفي حالة حدوث انقطاع عام لخدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) في منطقة معينة، فإن الرجوع إلى الأدوات والإجراءات التقليدية للمساعدة بالملاحة اللاسلكية يمكن أن يؤدي إلى نقص في الطاقة الاستيعابية أو في كفاءة الرحلة. وفي مثل هذه الحالات عند حدوث فقدان للإشارات الواردة من تشكيلة محددة، فإن الانتقال إلى تشكيلة أخرى يمكن أن يتيح الحفاظ على نفس المستوى في الملاحة القائمة على الأداء (PBN).

وإن تطبيق الملاحة القائمة على الأداء (PBN) سيجعل من عمليات ملاحة المنطقة القاعدة المتبعة. وتمثل معدات القياس عن بعد (DME) أنسب الأدوات التقليدية للمساعدة بالملاحة اللاسلكية من أجل دعم عمليات ملاحة المنطقة (أي بافتراض أن تكون هناك على متن الطائرة القدرة على استخدام القياسات المتعددة الأطراف القائمة على معدات القياس عن بعد)، لأنها تستخدم حالياً في الإلكترونيات ذات أجهزة الاستشعار المتعددة لهذا الغرض. وسيكون من الضروري تحسين عمليات تركيب معدات القياس عن بعد (DME) ونطاق تغطيتها إلى الحد الأمثل. وبالمثل، ويبقى نظام الهبوط الآلي (ILS) مستخدماً على نطاق واسع، وسيستفيد هذا النظام عند توافره نهجاً بديلاً وقدرة على الهبوط في حالة انقطاع خدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS).

وتصف خريطة الطريق ٣ التطور المتوقع للبنية التحتية والإلكترونيات

إن مفاهيم الملاحة مثل الملاحة القائمة على الأداء (PBN) والأداء الملاحي المطلوب (RNP) وملاحة المنطقة (RNAV) تقدم مجموعة من الخيارات لاستخدام تكنولوجيا الملاحة. وبما أنها تعتمد اعتماداً كبيراً على المتطلبات المحلية، فإن هذا القسم سيقدم وصفاً سردياً للاعتبارات الخاصة باستخدام تكنولوجيا الملاحة.

البنية الأساسية للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)

يمثل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) التكنولوجيا الأساسية التي أدت إلى تطوير الملاحة القائمة على الأداء (PBN). وهو أيضاً الأساس الذي تقوم عليه التحسينات المقبلة في خدمات الملاحة. ويجري تشغيل التشكيلات الأساسية التاريخية القائمة على النظام العالمي لتحديد الموقع (GPS) والنظام العالمي للملاحة بواسطة مدارات الأقمار الصناعية (GLONASS) منذ أكثر من عقد من الزمان، وتم إعداد القواعد والتوصيات الدولية (SARPs) دعماً لعمليات الطيران. وثمة تشكيلتان أساسيتان يجري إعدادهما في الوقت الحالي، وهما تشكيلة غاليليو الأوروبية وتشكيلة بايدو الصينية. ويتميز النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) المتعدد التشكيلات والمتعدد الترددات بفوائد فنية واضحة ستيسر عملية تقديم الفوائد التشغيلية. ولتحقيق هذه الفوائد، يتعين على الإيكار والدول ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) والهيئات المعنية بالمعايير والمصنعين ومشغلي الطائرات أن ينسقوا أنشطتهم لمعالجة وحل المشكلات المرتبطة بهذه المسألة.

ويتاح نظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS) استناداً إلى النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) في أمريكا الشمالية (نظام تعزيز المنطقة الواسعة (WAAS)) وفي أوروبا (الخدمة الأوروبية لأقمار الملاحة الثابتة بالنسبة إلى الأرض (EGNOS)) وفي اليابان (نظام التعزيز القائم على القمر الصناعي الياباني (MSAS))، وستتاح هذا النظام قريباً في الهند (نظام GAGAN) وفي روسيا الاتحادية (نظام التصحيح والرصد التفاضليين (SDCM)). ويجري حالياً تطبيق عدة آلاف من إجراءات الاقتراب في إطار نظام الأداء محدد الموضع بالإرشاد الرأسي (LPV) ونظام الأداء محدد الموضع (LP). ويتوافق نظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS) بوجه خاص مع عمليات الاقتراب المقترن بالتوجيه العمودي (APV)، ولكنه يمكن أن يعالج أيضاً عمليات الاقتراب الدقيق (من الفئة الأولى). ولكن يصعب على هذا النظام أن يتقبل عمليات الاقتراب الدقيق في المناطق الاستوائية باستخدام النظام العالمي لتحديد الموقع (GPS) ذي التردد الوحيد، وذلك بسبب آثار الغلاف الجوي المتأين.

أما الفئة الأولى من نظام التعزيز انطلاقاً من الأرض (GBAS) القائم على النظام العالمي لتحديد الموقع (GPS) وعلى النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GLONASS) فهو متاح في روسيا الاتحادية، كما أنه متاح، استناداً إلى النظام العالمي لتحديد الموقع (GPS)، في بعض

هذا النظام الأخرى إضافة إلى تزويد الطائرات بالقدرات التي تتيحها إلكترونيات الطيران القائمة على التردد الثنائي وتعدد التشكيلات، ولكن لم يتم تحقيق هذا الهدف.

وتقدم القدرة الحالية المتمثلة في التردد الوحيد في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) المصدر الأدق لتحديد المواقع المتاح على الصعيد العالمي. وإذا تم تقديم خدمات التقييم اللازمة كما هو محدد في الملاحق، فإنه يمكن استخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) الذي يعمل على تردد واحد لجميع مراحل الطيران. ويوفر النظام الحالي العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) مستوى أقصى لتوافر الخدمات، على الرغم من أنه لا يمتلك القدرة الكافية لمواجهة عدد من المخاطر، ولا سيما تداخل الترددات اللاسلكية والأحداث الشمسية التي تسبب اضطرابات الغلاف الجوي المتأين.

وإلى أن يتاح حل ملائم لتلك المشكلة المتعلقة بالمرونة، من الضروري توفير بنية تحتية للملاحة الأرضية ملائمة الحجم، قادرة على الحفاظ على سلامة عمليات الطائرات واستدامتها.

ويرد في تقرير النظم المستقبلية للملاحة الجوية (FANS) الصادر في أبريل ١٩٨٥ ما يلي:

"ينبغي استعراض عدد الأدوات المساعدة على الملاحة الجوية ومدى تطور هذه الأدوات بغية توفير بيئة ملاحة متجانسة تتسم بمزيد من المنطق ومزيد من الفعالية من حيث التكاليف".

وإن الوضع الحالي لمعدات الطائرات المخصصة لعمليات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) التي يدعمها النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) والأدوات المساعدة الأرضية على الملاحة، إضافة إلى توافر دليل الإيكاو الخاص بالملاحة القائمة على الأداء (PBN) ومعايير التصميم المرتبطة بها، يوفر كل ذلك الأساس اللازم للبدء بتوفير البيئة المتجانسة للملاحة الجوية التي تم عرض تصور لها في تقرير الملاحة الجوية المستقبلية (FANS).

خطة ترشيد البنية الأساسية

كان من المتوقع في البداية أن تكون عملية ترشيد البنية الأساسية الموروثة للملاحة الجوية نتيجة لعملية "من قمة الهرم إلى قاعدته" يؤدي فيها تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN) والنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) داخل أحجام المجال الجوي إلى أن تصبح الأدوات المساعدة على الملاحة الجوية زائدة تماماً بحيث يمكن الاستغناء عنها بكل بساطة.

وتتفق جميع الجهات المعنية بوجه عام على أن الملاحة القائمة على الأداء (PBN) هي "الشيء الصحيح الذي يجب فعله"، وعلى الرغم من أن الملاحة القائمة على الأداء (PBN) توفر القدرة على استحداث

الطيران الخاصة بالملاحة الجوية.

البنية الأساسية الحالية للملاحة الجوية

إن البنية الأساسية الحالية للملاحة الجوية التي تشمل الطيف اللاسلكي ذا الاتجاه الأحادي والتردد العالي جداً (VOR) ومعدات القياس عن بعد (DME) والمنارة اللاسلكية للاتجاهية (NDB)، وهي نظم تستخدم في الإرشاد الملاحى، قد نشرت في البداية لدعم الملاحة التقليدية على طول الطريق في الرحلات الجوية التي تستفيد في الوقت نفسه من مرافق نظام VOR ومرافق نظام NDB. ومع ازدياد مستويات الحركة الجوية، تم اعتماد طرق جوية جديدة واستلزم ذلك في العديد من الحالات إنشاء مرافق ملاحة إضافية لتلبية الاحتياجات.

ونتيجة لذلك، خضع نشر الأدوات المساعدة على الملاحة لتأثير العوامل الاقتصادية، مما أدى إلى توزيع متفاوت للأدوات المساعدة على الملاحة بين بعض الأقاليم، ولا سيما أمريكا الشمالية وأوروبا، اللتين لديهما كثافة عالية في أدوات المساعدة على الملاحة، والعديد من المناطق الأخرى التي لديها كثافة منخفضة في هذا المجال، وبعض المناطق الأخرى التي ليس لديها بنية تحتية أرضية للمساعدة على الملاحة على الإطلاق.

وأدى استحداث ملاحة المنطقة (RNAV) في العقود الأخيرة إلى إقامة شبكات إقليمية جديدة لطرق الطيران لم تعد تعتمد على هذه البنية الأساسية للأدوات التقليدية للمساعدة بالملاحة اللاسلكية، وأتاح ذلك بالتالي تحقيق مرونة أكبر في رسم شبكات الطرق الجوية وفقاً للطلب على الحركة الجوية. وأوقف هذا التغيير الجوهرى بوضوح الربط المباشر بين الأدوات المساعدة على الملاحة القائمة على الأرض وشبكة الطرق الجوية في الأقاليم المتسمة بأعلى كثافة في الحركة الجوية.

ومع التطور المستمر لقدرات الملاحة لدى الطائرات من خلال الملاحة القائمة على الأداء، وتوسع نطاق استخدام تحديد المواقع عن طريق النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، لم تعد تحتاج الأقاليم ذات الكثافة العالية في الحركة الجوية إلى الاستخدام المكثف للمساعدات على الملاحة الجوية.

متطلبات المستقبل فيما يخص البنية الأساسية الأرضية

تهدف الخطة العالمية للملاحة الجوية إلى تنسيق القدرات العالمية للملاحة الجوية في المستقبل استناداً إلى ملاحة المنطقة (RNAV) والملاحة القائمة على الأداء (PBN) اللتين يدعمهما النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS).

وقد تم في مؤتمر الملاحة الجوية الحادي عشر النظر في الخطة الزمنية المتفائلة الرامية إلى تزويد جميع الطائرات بقدرة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) وإلى إتاحة تشكيلات

يقدم حافزاً للبدء بنقل المجال الجوي إلى بيئة ملائمة للملاحة القائمة على الأداء (PBN)، مما يسهل التغييرات المقبلة الرامية إلى تحقيق الفعالية القصوى في تمكين الطرق الجوية من تحقيق تحسينات في الكفاءة مثل اعتماد مسارات أقصر وتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

وعند التخطيط لترشيد البنية الأساسية للملاحة الجوية، يجب النظر في جميع احتياجات الجهات المعنية والاستخدامات التشغيلية للبنية التحتية. وقد يشمل ذلك أيضاً إجراءات الطيران الآلي العسكري، وإجراءات الطوارئ التشغيلية الخاصة بالطائرات مثل الخلل الذي يطرأ على المحرك أثناء الإقلاع، واستخدام عمليات الفصل بين الطائرات استناداً إلى الطيف اللاسلكي ذي الاتجاه الأحادي والتردد العالي جداً (VOR) في المجال الجوي الإجرائي أو الطيران العام.

ترد إرشادات إضافية بشأن التخطيط لترشيد البنية الأساسية للملاحة الجوية في الإضافة (ح) للمجلد الأول من الملحق العاشر، تحت عنوان "استراتيجية من أجل ترشيد الأدوات التقليدية للمساعدة بالملاحة اللاسلكية والتطور نحو دعم الملاحة القائمة على الأداء".

طرق جديدة دون الاضطرار إلى وضع أدوات إضافية للمساعدة على الملاحة، يبقى من الصعب تبرير التوجه نحو التنفيذ الشامل للملاحة القائمة على الأداء (PBN) داخل حجم من أحجام المجال الجوي، إلا إذا كانت هناك مشكلات في القدرات أو في السلامة يجب التصدي لها.

لقد استخدم العديد من الدول الملاحة القائمة على الأداء (PBN) لاستحداث طرق إضافية لأن من المطلوب منها أن تحقق تحسناً في القدرات والكفاءات التشغيلية. وأدى ذلك إلى وجود أحجام من المجال الجوي تحتوي على مزيج من الطرق الجديدة للملاحة القائمة على الأداء (PBN) وطرق تقليدية قائمة.

وأصبح من الواضح الآن أنه لأسباب عديدة تشمل عدم القدرة على تقديم دراسة جدوى اقتصادية إيجابية لإعادة تصميم المجال الجوي على نطاق واسع، ستستغرق عملية تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN) "من قمة الهرم إلى قاعدته"، مع ما يتبعها من ترشيد للبنية التحتية، العديد من السنوات لاستكمالها، هذا إذا تسنى استكمالها.

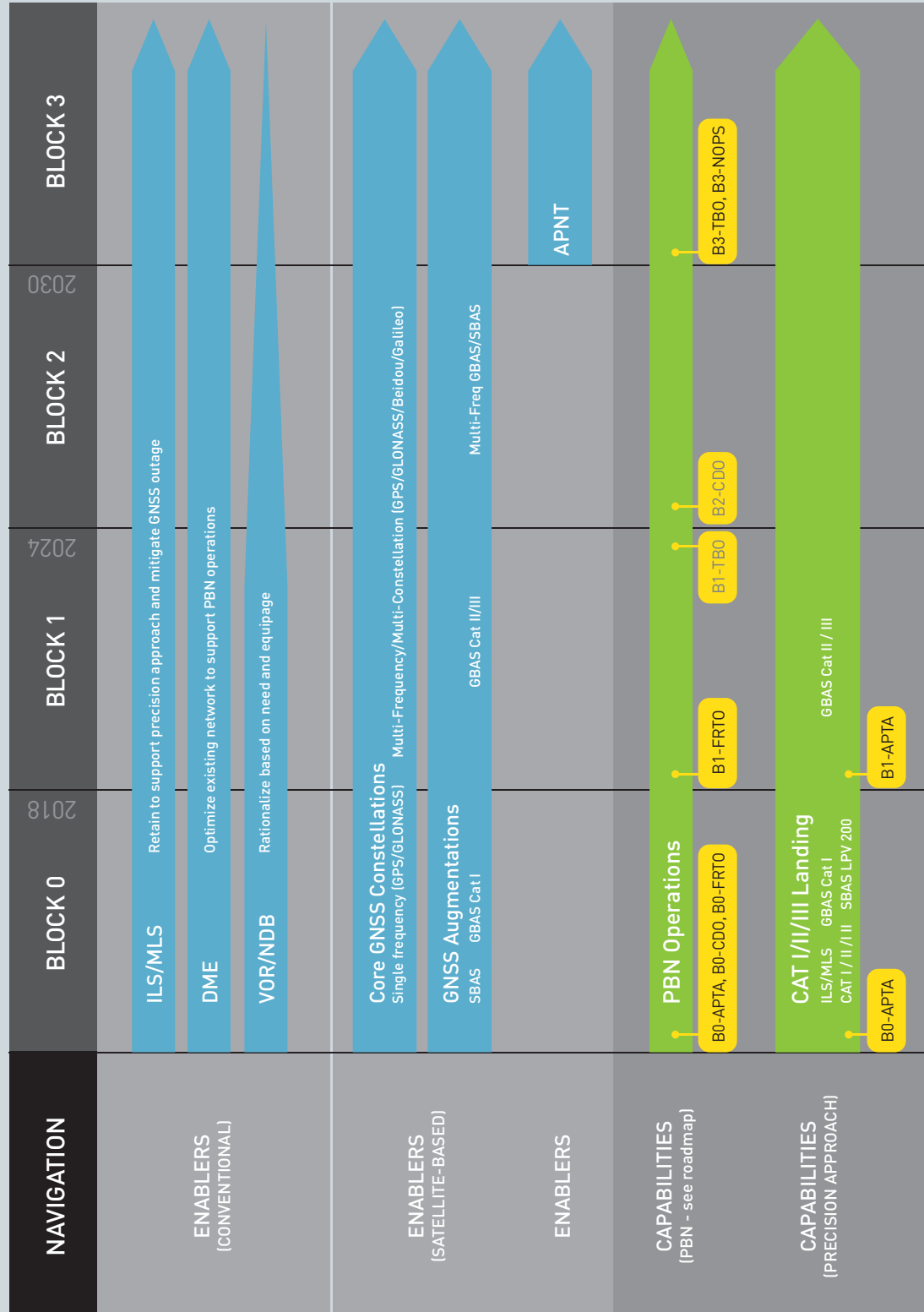
وثمة استراتيجية بديلة، وهي نهج الاتجاه من قاعدة الهرم إلى قمته، ينبغي النظر فيها عندما تحين نهاية دورة الحياة الاقتصادية لكل أداة مساعدة على الملاحة الجوية، وهناك فرصة للنظر في مسألة تحديد ما إذا كان تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN) على نطاق محدود لتقليص الحاجة إلى الاستبدال أكثر جدوى من الاستبدال الفعلي للأداة المساعدة على الملاحة.

ولا تتاح فرصة تقدير تكاليف الاستبدال إلا عندما تفقد الأداة المساعدة على الملاحة قيمتها تماماً وعندما يتم النظر في استبدالها: وبذلك فإن هذه الحالة تطرأ عندما تكون دورة حياة الأداة بين ٢٠ و ٢٥ سنة. ولتحقيق توفير في التكاليف، ينبغي تحديد فرص الترشيح وتخطيط وتنفيذ ما يلزم من تغييرات في الطرق الجوية لتمكين المرافق من التوقف عن أداء مهامها في نهاية دورة حياتها.

كما أن هذا النهج المنطلق من قاعدة الهرم إلى قمته في عملية الترشيح

خريطة الطريق ٣:

المجال: الملاحة
العنصر (العناصر): عوامل التمكين – التقليدية – القائمة على الأقمار الصناعية
القدرات: – الملاحة القائمة على الأداء (PBN) – الاقتراب الدقيق



الملاحه القائمة على الأداء:

تصف خريطة الطريق ٤ سبل الانتقال من تطبيق النهج الخاصة بمستويات الملاحه القائمة على الأداء ودقتها بالنسبة إلى العمليات التالية: أثناء الرحلات الجوية فوق المحيطات والمناطق القارية النائية، وأثناء الرحلات الجوية القارية، والوصول/المغادرة في المنطقة الخاضعة لمراقبة المحطة الطرفية (TMA)، وفي عمليات الاقتراب. وليست هناك محاولة لإظهار الجداول الزمنية المفصلة لأن الأقاليم والدول تكون لديها متطلبات مختلفة؛ فقد يحتاج بعضها إلى الانتقال بسرعة إلى مواصفات الملاحه القائمة على الأداء (PBN) الأكثر تطلباً بينما يكتفي غيرها بالقدره على تلبية متطلبات مستخدمي المجال الجوي بمواصفات أساسية فقط. ولا تفترض الأشكال أنه يتعين على الدول/ الإقليم تنفيذ كل خطوة على طول المسار باستخدام أكثر المواصفات تطلباً. وتقدم الوثيقة Doc 9613 دليل الملاحه الجوية القائمة على الأداء- المعلومات الأساسية والمعلومات الفنية المفصلة المطلوبة في خطة التنفيذ التشغيلية.

ويحدد دليل الملاحه القائمة على الأداء مجموعة كبيرة من التطبيقات الخاصة بالملاحه الجوية. ومن بين هذه التطبيقات، هناك مجموعة فرعية تسمى تطبيقات الأداء الملاحي المطلوب (RPN). ومن المهم إدراك أن تنفيذ تطبيقات الأداء الملاحي المطلوب (RNP) داخل مجال جوي يسهم في واقع الأمر في إعادة توزيع لوظيفتي الاستطلاع ورصد الامتثال. ويستحدث مفهوم الأداء الملاحي المطلوب (RNP) تدقيقاً لسلامة الموقع الملاحي على مستوى الطائرة ويتيح الكشف الآلي عن عدم الامتثال للمسار المتفق عليه بينما تقع هذه المهمة في الوقت الحالي على عاتق المراقب فقط. ولذلك فإن تنفيذ الأداء الملاحي المطلوب (RNP) لا بد أن يقدم فوائد إضافية لوحدة خدمات الحركة الجوية (ATSU) التي تتولى تقليدياً مسؤولية رصد الامتثال.

خريطة الطريق ٤:

المجال:
الملاحة القائمة على الأداء (PBN)
العنصر (العناصر):
أثناء الرحلات فوق المحيطات وفوق المناطق القارية البعيدة
أثناء الرحلات القارية
المجال الجوي في المحطة الطرفية: الوصول والمغادرة
الاقتراب

NAVIGATION	BLOCK 0	BLOCK 1	BLOCK 2	BLOCK 3
	2018	2024	2030	
PBN				
En-route Oceanic and Remote Continental	RNAV 10 (RNP 10) RNP 4 RNP 2	B1-TBO Advanced RNP RNP 0.3 (Helicopter only)		
En-route Continental	RNAV 5 RNAV 2 RNAV 1	RNP 2 FRT B1-FRTO		
Terminal Airspace: Arrival & Departure	RNAV 1 RNP 1	RF LEGS RNP AR DP Advanced RNP RNP 0.3 (Helicopter only)	B2-CDO	
	B0-FRTO, B0-CDO	B1-RSEQ		
Approach	RNP APCH (LPV, LNAV/VNAV, LNAV) RNP AR APCH (where beneficial)	B1-APTA		
	B0-APTA			

الاستطلاع

تتمثل أهم الاتجاهات خلال السنوات العشرين القادمة في ما يلي:

(أ) سيجري الدمج بين تقنيات مختلفة من أجل الحصول على أفضل علاقة بين التكلفة والفائدة بحسب القيود المحلية.

(ب) سيستخدم الاستطلاع التعاوني التكنولوجيات المتوافرة حالياً التي تستعمل نطاقات الترددات اللاسلكية (RF) ١٠٣٠/١٠٩٠ ميجاهيرتز (رادار الباحث الثانوي (SSR)، ونظام Mode-S، ونظام WAM، وإذاعة الاستطلاع التابع للتقائي (ADS-B).

(ج) وفي حين هناك عمليات تحسين للقدرات، من المتوقع أن تلبى البنية الأساسية الحالية للاستطلاع جميع الطلبات التي تعتمد عليها.

(د) وسيصبح الجزء المحمول على متن الطائرة من نظام الاستطلاع أكثر أهمية، ومن المفترض أن يمثل "برهان المستقبل" وأن يكون قابلاً للتشغيل البيئي على الصعيد العالمي من أجل دعم مختلف تقنيات الاستطلاع التي ستستخدم في المستقبل.

(هـ) وسيكون هناك استخدام متزايد للبارامترات النازلة من الطائرات، مما سيؤدي إلى الفوائد التالية:

- ١) العرض الواضح لإشارة النداء ولمستواها.
- ٢) تحسين الوعي بالحالة.
- ٣) استخدام بعض الوصلات الهابطة لخدمات البارامترات المحمولة على متن، والإبلاغ عن الارتفاع البالغ ٢٥ قدماً لتحسين خوارزميات التتبع بالرادار الباحث، بما في ذلك شبكات السلامة.
- ٤) عرض قوائم الأكداكس الجوية العمودية.
- ٥) تقليص حجم النقل عبر الاتصالات اللاسلكية (المراقب والطيار).
- ٦) تحسين إدارة الطائرات في الأكداكس الجوية.
- ٧) تقليص عدد حالات عدم مراعاة مستويات الطيران المسموح بها.

(و) ستتقلل الوظائف من الأرض إلى الجو.



خريطة الطريق ٥ - في الجدول الزمني للحزمة صفر:

- سيكون هناك نشر واسع النطاق لنظم الاستطلاع التعاوني : ADS-B (الأرضي والفضائي) و MLAT و WAM
- وستصبح نظم المعالجة الأرضية أكثر فأكثر تعقيداً لأنها ستحتاج إلى دمج بيانات من مصادر مختلفة وإلى استخدام متزايد للبيانات القادمة من الطائرات.
- وستستخدم بيانات الاستطلاع الواردة من مصادر مختلفة إلى جانب البيانات الواردة من الطائرات لتوفير وظائف شبكية من أجل ضمان السلامة الأساسية. وستكون بيانات الاستطلاع متاحة أيضاً لغير أغراض الفصل.

خريطة الطريق ٥ - في الجدول الزمني للحزمة ١:

- سيوسع نطاق نشر نظم الاستطلاع التعاوني.
- ستقوم تقنيات الاستطلاع التعاوني بتحسين العمليات على أرض المطار.
- سيجري إعداد وظائف شبكية إضافية لضمان السلامة استناداً إلى البيانات المتاحة الواردة من الطائرات.
- وسيستلزم التشغيل عن بعد للمطارات وأبراج المراقبة تقنيات للاستطلاع المرئي عن بعد، على سبيل المثال: كاميرات لتوفير الوعي البصري بالحالة، وسيستكمل ذلك بتغطيات بيانية مثل معلومات التتبع، وبيانات الأرصاد الجوية، وقيم الطيف المرئي، وحالة الأضواء على الأرض، وما إلى ذلك.
- من المتوقع أن يصبح رادار الاستطلاع الأولي المتعدد الثوابت (MPSR) متاحاً للاستخدام في خدمات الحركة الجوية (ATS) وسيؤدي نشره إلى تحقيق وفورات كبيرة في التكلفة.

خريطة الطريق ٥ - في الجدول الزمني للحزمة ٢:

- إن الطلبين المتمثلين في زيادة مستويات الحركة الجوية وتقليص المسافات الفاصلة بين الطائرات سيستلزمان تحسناً في إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B).
- وستستخدم رادارات الاستطلاع الأولي على نحو متناقص لأنها تستبدل بتقنيات الاستطلاع التعاوني.
- من المرجح أن تكون إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الفضائي متاحة بشكل كامل.

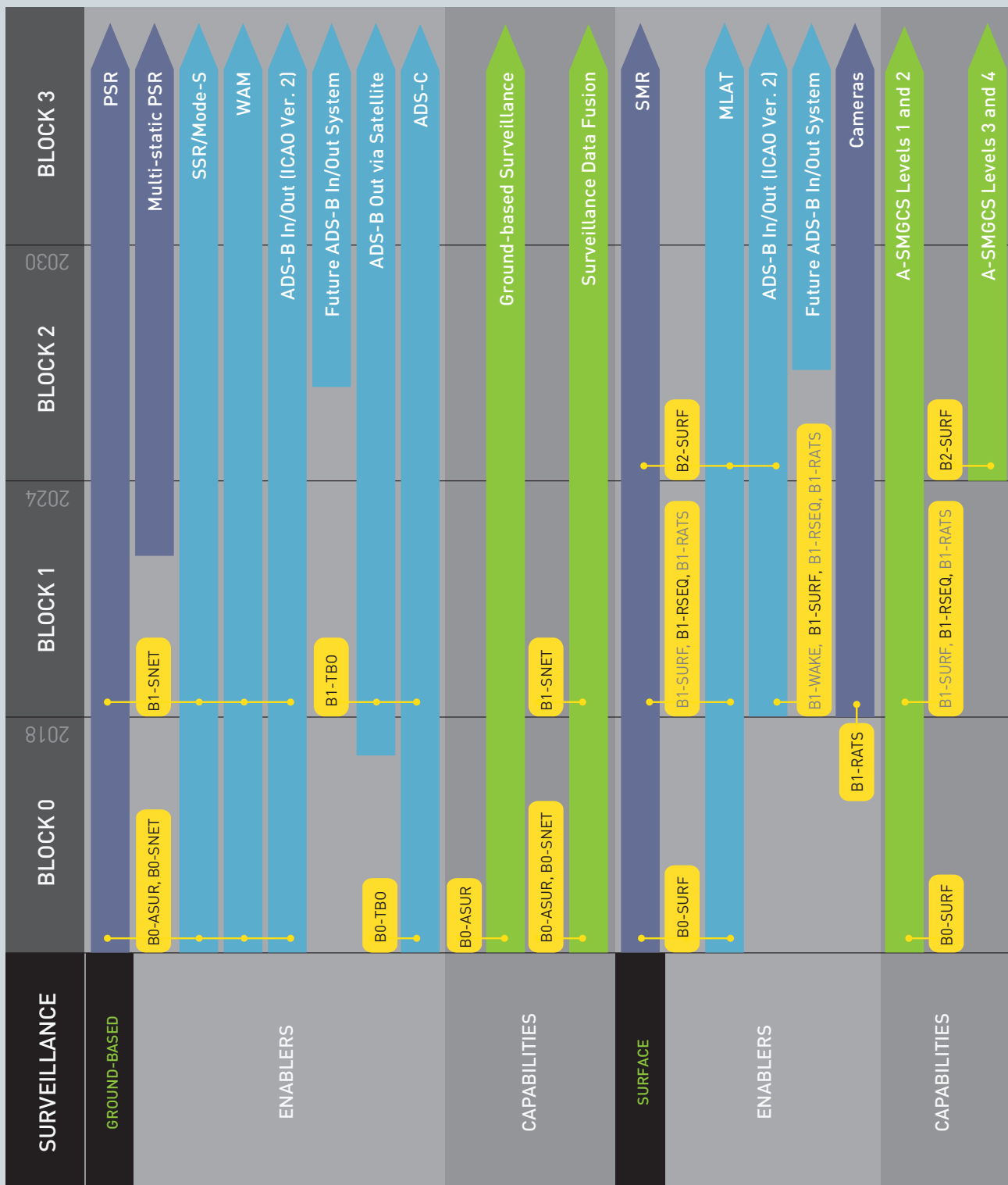
خريطة الطريق ٥ - في الجدول الزمني للحزمة ٣:

- ستكون تقنيات الاستطلاع التعاوني سائدة لأن استخدام رادار الاستطلاع الأولي سيكون محصوراً في التطبيقات التي تتطلب قدرات عالية أو التطبيقات التخصصية.

خريطة الطريق ٥:

المجال: الاستطلاع
العنصر (العناصر):
الاستطلاع القائم على الأرض
- الاستطلاع على أرض المطار
- القدرات

الاستطلاع على أرض المطار
- عوامل التمكين
- القدرات



خريطة الطريق ٦ - في الجدول الزمني للحزمة صفر:

- ستصبح التطبيقات الأساسية للوعي بالحالة على متن الطائرة متاحة باستخدام نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الداخلة والخارجة (ADS-B IN/OUT) (نسخة الإيكاو رقم ٢)

خريطة الطريق ٦ - في الجدول الزمني للحزمة ١:

- ستصبح التطبيقات المتقدمة للوعي بالحالة متاحة للاستخدام، وستعتمد أيضاً على نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الداخلة والخارجة (ADS-B IN/OUT).

خريطة الطريق ٦ - في الجدول الزمني للحزمة ٢:

- سيبدأ استخدام تكنولوجيا إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) للفصل الأساسي (المفوض) بين الطائرات الذي يدار على متن الطائرة.
- إن الطلبين المتمثلين في زيادة مستويات الحركة الجوية وتقليص المسافة الفاصلة بين الطائرات سيستلزمان تحسين إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B).

خريطة الطريق ٦ - في الجدول الزمني للحزمة ٣:

- ستستخدم تكنولوجيا إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) التي دعمت الحزمة ٢ في عمليات الفصل الذاتي المحدودة في المجالات الجوية البعيدة وفوق المحيطات.

خريطة الطريق ٦:

الاستطلاع

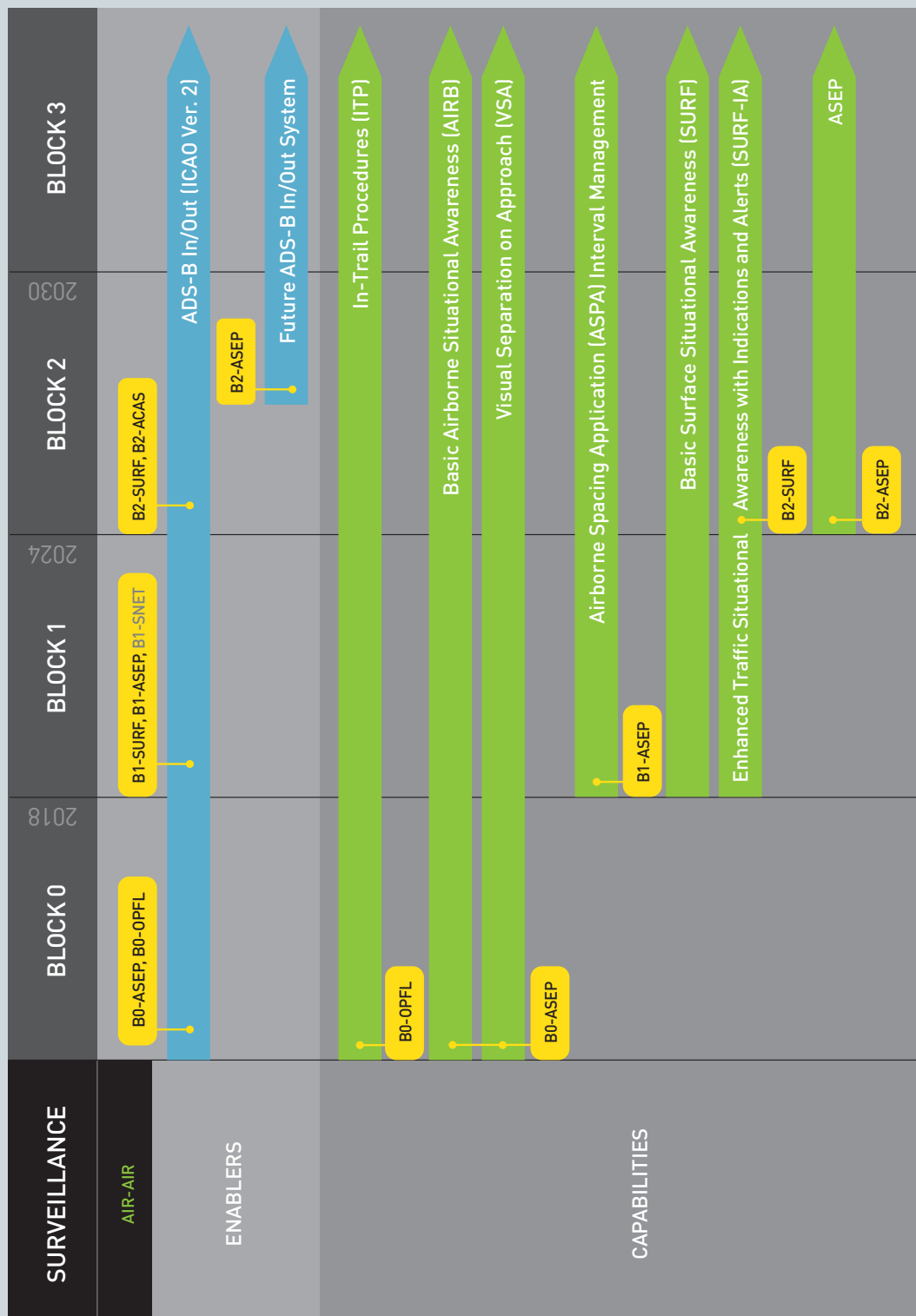
المجال:

الاستطلاع بين الجو والجو

العنصر (العناصر):

- عوامل التمكين

- القدرات



إدارة المعلومات

يتمثل أحد أهداف المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية في تشغيل شبكة مركزية تعتبر فيها شبكة إدارة الحركة الجوية مجموعة من العقد - بما فيها الطائرة - تقدم المعلومات أو تستخدمها.

وسوف يقوم مشغلو الطائرات الذين لديهم مرافق مركزية لمراقبة تشغيل الرحلات والخطوط الجوية بتبادل المعلومات بينما يكون المستخدم الفردي قادراً على فعل الشيء نفسه عن طريق التطبيقات التي تشغل على أي جهاز شخصي ملائم. وسيكون الدعم الذي تقدمه شبكة إدارة الحركة الجوية في جميع الحالات مكيفاً مع احتياجات المستخدم المعني.

ويعتبر تبادل المعلومات بالنوعية المطلوبة والتوقيت الزمني المطلوب في بيئة آمنة عاملاً تمكينياً أساسياً لمفهوم هدف إدارة الحركة الجوية. ويشمل النطاق جميع المعلومات التي يمكن أن تكون ذات فائدة لإدارة الحركة الجوية، بما في ذلك المسارات، وبيانات الاستطلاع، ومعلومات الطيران، ومعلومات الأرصاد الجوية، وما إلى ذلك.

وتعد إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) عاملاً تمكينياً أساسياً لتطبيقات إدارة الحركة الجوية. فهي توفر بنية تحتية ملائمة وتضمن توافر المعلومات اللازمة للتطبيقات التي يشغلها أعضاء الجماعة التي تطبق إدارة الحركة الجوية. أما ما يرتبط بذلك من تبادل سلس للبيانات ذات المرجعية الجغرافية والزمنية والقابلة للتشغيل البيئي المفتوح، فيعتمد على استخدام منهجية مشتركة واستخدام التكنولوجيا الملائمة والواجهات البيئية للنظم المتوافقة.

وسيتيح توافر إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) إمكانية وضع تطبيقات متقدمة للمستخدم النهائي، لأنها ستوفر تبادلاً للمعلومات واسع النطاق وقدرة على العثور على المعلومات الصحيحة أينما كان مزود هذه المعلومات. ومع الانتقال إلى إدارة المعلومات يصبح أمن الإنترنت مشكلة متزايدة مع مرور الوقت، كما تتزايد أهميته بشكل غير مسبوق.

الحاجة إلى مرجع زمني مشترك

عند الانتقال إلى المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية، ولا سيما إلى إدارة المسارات الرباعية الأبعاد ومع التبادل الكثيف للمعلومات عبر إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)، قد لا تكون الأنماط الحالية للإدارة الزمنية كافية وقد تصبح عائقاً يعرقل التقدم في المستقبل.

يعرّف مرجع التوقيت في مجال الطيران بأنه التوقيت العالمي المنسق (UTC). وتعتمد المتطلبات المحيطة بمسألة دقة معلومات التوقيت على نوع تطبيق إدارة الحركة الجوية حيثما يكون مستخدماً. وفي كل تطبيق من تطبيقات إدارة الحركة الجوية، يجب أن تكون جميع النظم المساهمة وجميع المستخدمين المساهمين في حالة تزامن مع مرجع التوقيت الذي يلبي مطلب الدقة هذا.

ويمثل التوقيت العالمي المنسق (UTC) مرجع التوقيت المشترك، ولكن المتطلبات الحالية للدقة التي تضبط بها ساعات الطيران وفقاً للتوقيت العالمي المنسق (UTC) قد لا تكون كافية لتغطية الاحتياجات في المستقبل. ويتعلق ذلك بسلامة المعلومات وضبط توقيتها أو باستخدام استطلاع تابع لتقريب المسافات بين الطائرات، وعلى وجه أعم عمليات المسارات الرباعية الأبعاد. ويجب أيضاً النظر في متطلبات النظم من حيث التزامن باستخدام مرجع خارجي.

وبدلاً من تحديد معيار مرجعي جديد، ينبغي تحديد متطلبات الأداء فيما يخص الدقة قياساً إلى التوقيت العالمي المنسق (UTC) بالنسبة لكل نظام في هيكل إدارة الحركة الجوية يعتمد على ضرورة التنسيق الزمني. وثمة عناصر أخرى تتطلب دقة مختلفة ومتطلبات مختلفة من حيث الدقة لبعض التطبيقات المحددة. ويؤدي ازدياد تبادل البيانات الخاصة بإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) إلى نشوء ضرورة تتمثل في وضع "جهاز توقيت" فعال للنظم الآلية التي تتواصل فيما بينها. وينبغي تحديد المعلومات الخاصة بالتوقيت في مصدرها وإدراجها في البيانات الموزعة، مع الحفاظ على المستوى الملائم من الدقة في إطار ضمان سلامة البيانات.

وتجدر الإشارة إلى أن النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) هو النظام المناسب والفعل من حيث التكلفة لإعطاء توقيت دقيق لعدد متزايد من أنظمة وتطبيقات إدارة الحركة الجوية. إذ أن استخدام تشكيلات متعددة من هذا النظام سيوفر مصادر متنوعة للتوقيت. ويجري نشر مصدر توقيت بديل من أجل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية على مدى الوقت للحد من احتمال التعطل (نظام بديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت APNT).

خريطة الطريق ٧ - في الجدول الزمني للحزمة صفر:

- ستبدأ إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) بالظهور في أوروبا والولايات المتحدة. وسيجري تطوير مفهوم إدارة المعلومات على صعيد المنظومة وصقله.
- سيجري دعم الخدمات التشغيلية من خلال تطبيقات رائدة للهيكل الموجه نحو الخدمات (SOA).
- ستوزع بيانات الأرصاد الجوية أيضاً عبر بروتوكول الإنترنت (IP).
- لقد بدأ الانتقال إلى الصيغة الرقمية للإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAM) وسيجري توزيعها عبر بروتوكول الإنترنت (IP).

خريطة الطريق ٧ - في الإطارين الزمنيين للحزمتين ١ و ٢:

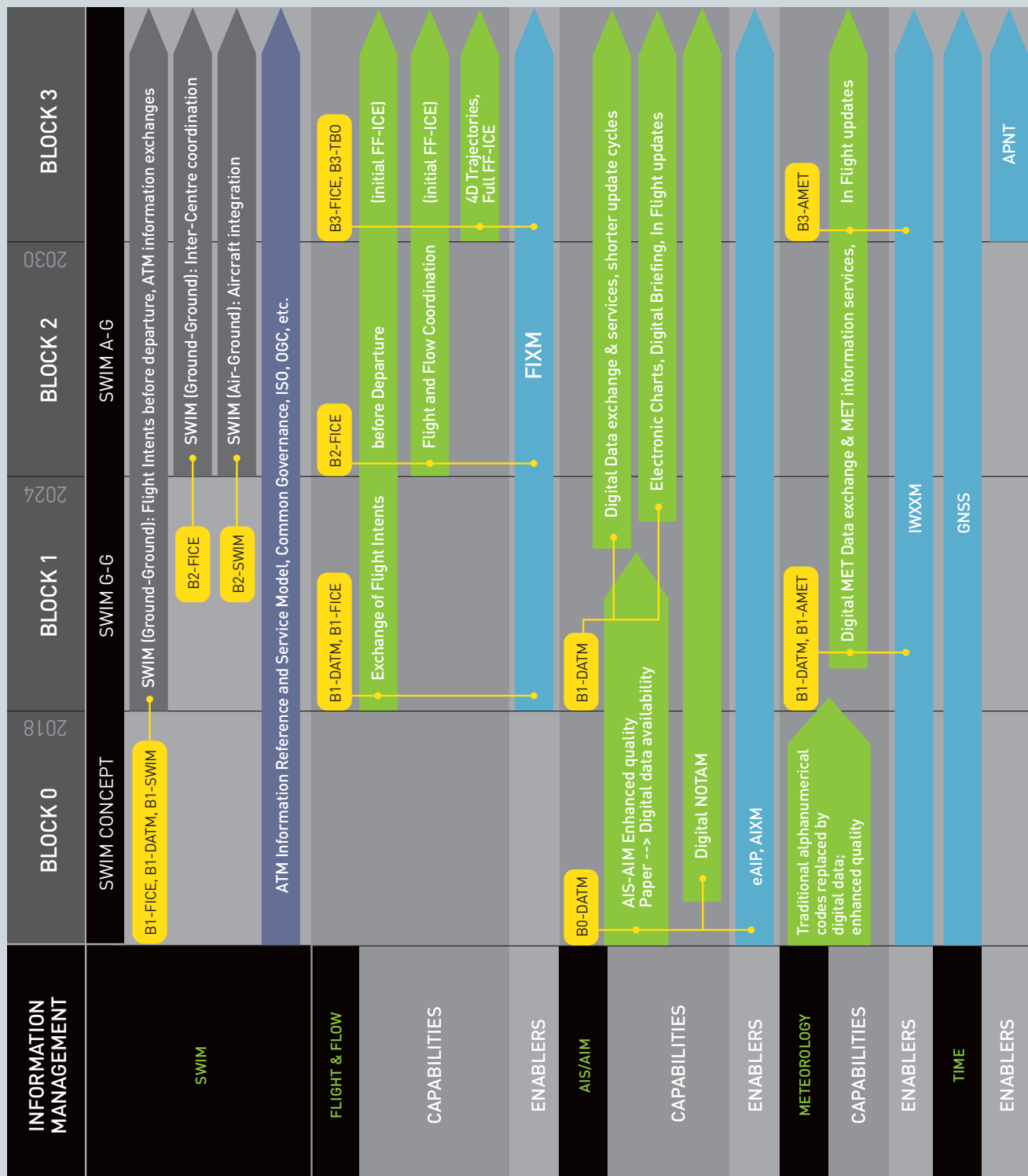
- إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) في الجدول الزمني للحزمة ١:
- سيجري نشر أولي للقدرة على إدارة المعلومات على صعيد المنظومة من أجل دعم الاتصالات (أرض- أرض).
- استحداث أمن الإنترنت القوي لدعم إدارة المعلومات.
- إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) في الجدول الزمني للحزمة ٢:
- ستصبح الطائرة عقدة شبكية ضمن شبكة إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)، يجري دمجها تماماً مع أنظمة الطائرة.
- ستتم إدارة أمن المعلومات والنزاهة والخصوصية والإتاحة من أجل التخفيف من مخاطر التعطيل المتعمد و/أو التغييرات في معلومات إدارة الحركة الجوية ذات الأهمية البالغة من حيث السلامة.
- سيجري توزيع المعلومات المتعلقة بالصيغة الرقمية للإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAM) وبالأرصاد الجوية (MET) باستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) ونموذج الإيكاو لتبادل معلومات الأرصاد الجوية (IWXM) على نطاق واسع عبر شبكة إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM).
- سيجري استحداث وحدات الطيران، مما سيحسن التنسيق فيما بين مختلف الجهات وسيوفر التنسيق المتعدد الجهات للمرة الأولى. وسيجري تبادل وحدات الطيران على شبكة إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) عبر الإنترنت، وسيجري تحديث هذه الوحدات من خلال خدمات التنسيق التابعة لإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM).
- أما الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية (AIDC)، وهي أداة تقليدية للاتصال من نقطة إلى نقطة، فسوف تبقى قائمة لفترة من الزمن إلى جانب إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM).
- وسوف يوفر نموذج تبادل معلومات الرحلات الجوية (FIXM) معياراً عالمياً لتبادل المعلومات الخاصة بالرحلات الجوية، ليحل بذلك محل خطة الطيران المستخدمة حالياً.
- ستدار العناصر المشتركة على نطاق نماذج تبادل المعلومات عن طريق لوحة تحكم الشاملة.
- وبوجه أعم، من المتوقع أن تدعم إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) تنفيذ مفاهيم جديدة مثل مفهوم المرافق الافتراضية لخدمات الحركة الجوية (ATS)، التي تراقب المجال الجوي عن بعد.

خريطة الطريق ٧ - في الجدول الزمني للحمزة ٣ وما بعد:

- من المتوقع أن يؤدي النشر الكامل لإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) إلى تمكين جميع المشاركين، بما في ذلك الطائرات، من الحصول على مجموعة كبيرة من المعلومات والخدمات التشغيلية، بما في ذلك تبادل المعلومات الخاصة بالمسارات الرباعية الأبعاد الكاملة.
- سيتحقق النشر الكامل لأغراض الطيران عند تحقق مفهوم معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE).
- ستجري إتاحة مصدر توقيت بديل من أجل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (نظام بديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT).

خريطة الطريق ٧:

العنصر (العناصر):	إدارة المعلومات على صعيد المنظومة	الطيران والتدفق	خدمات معلومات الطيران (AIS) / إدارة معلومات الطيران (AIM)	الأرصاد الجوية	الزمن
	- القدرات - عوامل التمكين	- القدرات - عوامل التمكين	- القدرات - عوامل التمكين	- القدرات - عوامل التمكين	- عوامل التمكين



إلكترونيات الطيران

المنوطة بها إلكترونيات الطيران، مما يخلق مزاج عام من المخاوف فضلاً عن فرص للتأزر. وبالإضافة إلى تحقيق التناغم بشأن تطور القدرة على النشر في مجال الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS)، فهناك حاجة متزايدة لضمان أن نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع الرقمية الجديدة لا تزيد من درجة التعقيد دون مبرر، وكذلك ضمان أن القدرات المتقدمة لتلك النظم يمكن دعمها بمستوى الشدة المطلوب، بطريقة تخلو من الفشل وفعالة من حيث التكلفة.

من المواضيع الرئيسية في مجال تطور إلكترونيات الطيران موضوع الزيادة الكبيرة في القدرات التي يمكن أن يتم الحصول عليها من خلال إدراج نظم/وظائف مختلفة على متن الطائرة.

أصبح الترابط بين نظم الاتصال والملاحة والاستطلاع أخذ في التزايد. على سبيل المثال، يقوم النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) بتحديد الموقع من أجل الملاحة، والاستطلاع وعدد آخر من الوظائف

خريطة الطريق ٨ - في الجدول الزمني للحزمة صفر:

- سيُستحدث نظام الملاحة الجوية المستقبلية المسمى (FANS-2/B) الذي يستطيع دعم قدرة فتح وصلة البيانات (DLIC)، وخدمة إدارة اتصالات مراقبة الحركة الجوية (ACM)، و التثبيت من صلاحية الميكرو فون ضمن إطار مراقبة الحركة الجوية (AMC)، وخدمة المعلومات والأذونات ضمن إطار مراقبة الحركة الجوية (ACL) عبر شبكة اتصالات الطيران (ATN)، مما يحسن أداء الاتصالات بشكل أفضل مما كان يوفره نظام (FANS-1/A). وفي هذه المرحلة الأولى من تطبيق وصلة البيانات عبر شبكة اتصالات الطيران (ATN)، يشيع استخدام مراقبي الحركة الجوية لخدمة المعلومات والأذونات ضمن إطار مراقبة الحركة الجوية (ACL) من أجل إخطار الطائرات بتغيرات الترددات الصوتية. أما الحلول الأكثر تكاملاً، فتوفر ربطاً بين النظم المستقبلية للملاحة الجوية (FANS) ومعدات الاتصالات اللاسلكية. ويتيح هذا التكامل النقل الآلي
- والتوليف اللازم لهذه الترددات الصوتية.
- وسيستمر استخدام نظام A/FANS-1 القائم حالياً لأن هناك قاعدة واسعة من الطائرات المزودة به ولأنه يدعم التكامل بين الاتصالات والملاحة.
- وستزود الطائرات بحاسوب للحركة الجوية يستضيف "نظام تقادي التصادم في الحركة الجوية"، وقد تزود أيضاً بالوظائف الجديدة المتمثلة في الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية وبالنظم المحمولة على متن الطائرة والخاصة بالمساعدة على الفصل بين الطائرات. ومن المتوقع أن تجر هذه القدرة تحسينات متتالية لتلبية متطلبات حزم التحسينات اللاحقة.

خريطة الطريق ٨ - في الجدول الزمني للحزمة ١:

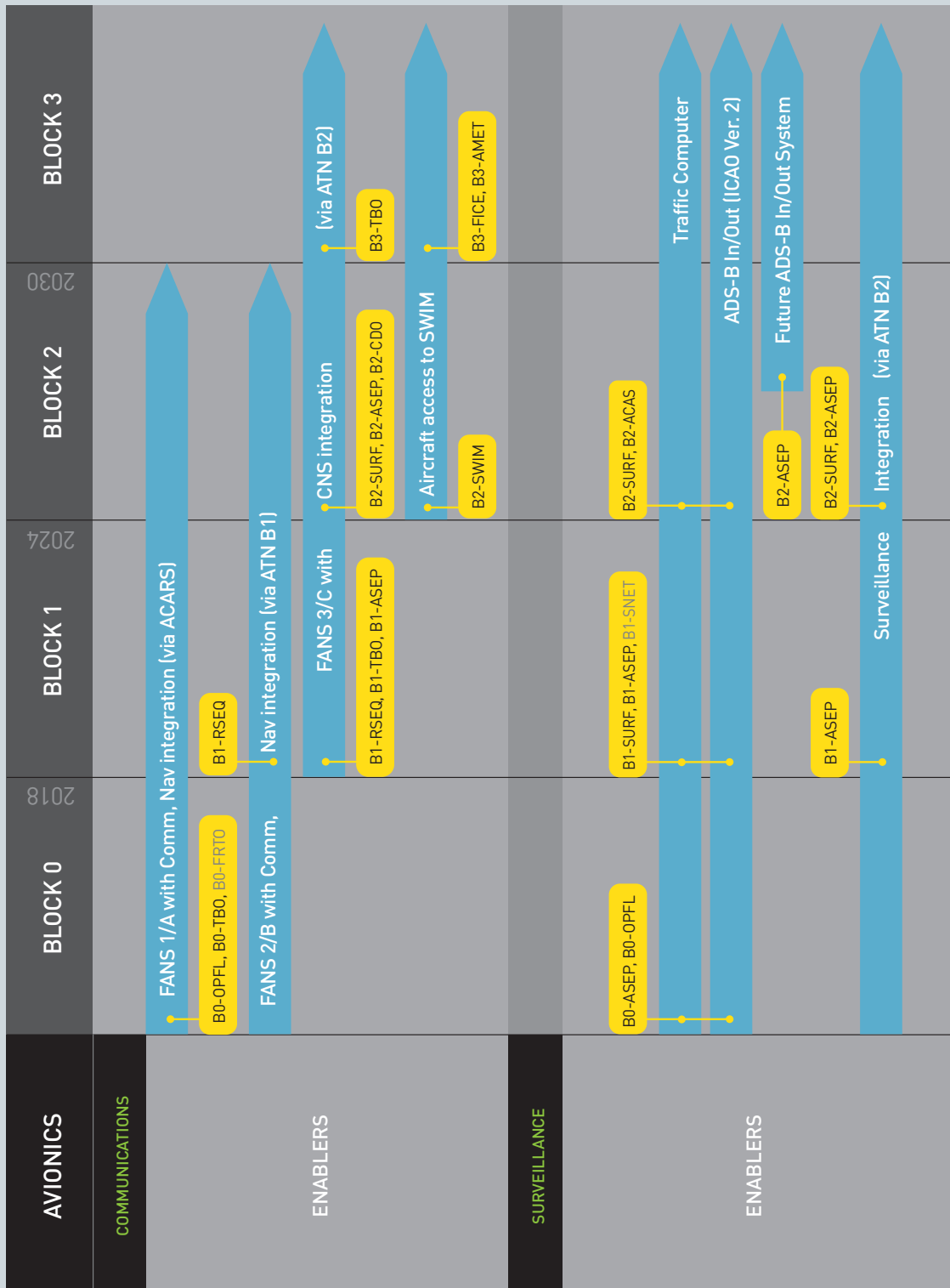
- سيتاح نظام FANS-3/C المزود بوظيفة تكامل الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) (عن طريق شبكة اتصالات الطيران ATN B2) وسيوفر التكامل بين الاتصالات والاستطلاع عن طريق الربط بين معدات نظم الملاحة الجوية المستقبلية (FANS) ونظم الملاحة (نظام إدارة الرحلة (FMS)). ويؤدي تكامل إلكترونيات الطيران بوجه خاص إلى تسهيل التحميل في نظام إدارة الرحلة (FMS) لعمليات التحقق من مراقبة الحركة الجوية المعقدة المنقولة عبر وصلة البيانات.
- وسيوفر التكامل الخاص بالاستطلاع (عن طريق شبكة اتصالات الطيران ATN B2) استطلاعاً متكاملاً عن طريق الربط بين معدات النظم المستقبلية للملاحة الجوية (FANS) وحاسوب الحركة الجوية. ويؤدي تكامل إلكترونيات الطيران بوجه خاص إلى تسهيل التحميل الآلي (داخل حاسوب الحركة الجوية) لمناورات نظام المساعدة المحمول على متن للفصل بين الطائرات (ASAS) والمنقولة عبر وصلة البيانات.

خريطة الطريق ٨ - في الجدول الزمني للحزمة ٢:

- سيوفر انتفاع الطائرات بإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) باستخدام الوسائل المختلفة المبينة في خريطة الطريق الخاصة باتصالات وصلة البيانات بين الجو والأرض.

خريطة الطريق ٨:

خريطة الطريق ٨: إلكترونيات الطيران
العنصر (العناصر): الاتصالات والاستطلاع



خريطة الطريق ٩ - في الجدول الزمني للحمزة صفر:

- يمثل نظام إدارة الرحلة (FMS) الذي يدعم الملاحة القائمة على الأداء (PBN) نظاماً لإدارة الطيران يدعم الملاحة القائمة على الأداء، أي أنه يوفر الملاحة المزودة بالاستشعار المتعدد (النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)، ومعدات القياس عن بعد (DME)، إلخ.) وملاحة المنطقة، كما أنه مهياً للقيام بعمليات نظام ملاحة المنطقة RNAV-x ونظام الأداء الملاحي المطلوب RNP-x.
- وسيستمر استخدام نظام الملاحة بالقصور الذاتي (INS) إلى جانب مصادر ملاحية أخرى. وستستند الملاحة إلى القدرة على دمج وإدارة بيانات الملاحة الواردة من مصادر مختلفة.

خريطة الطريق ٩ - في الإطارين الزمنيين للحمزتين ١ و ٢:

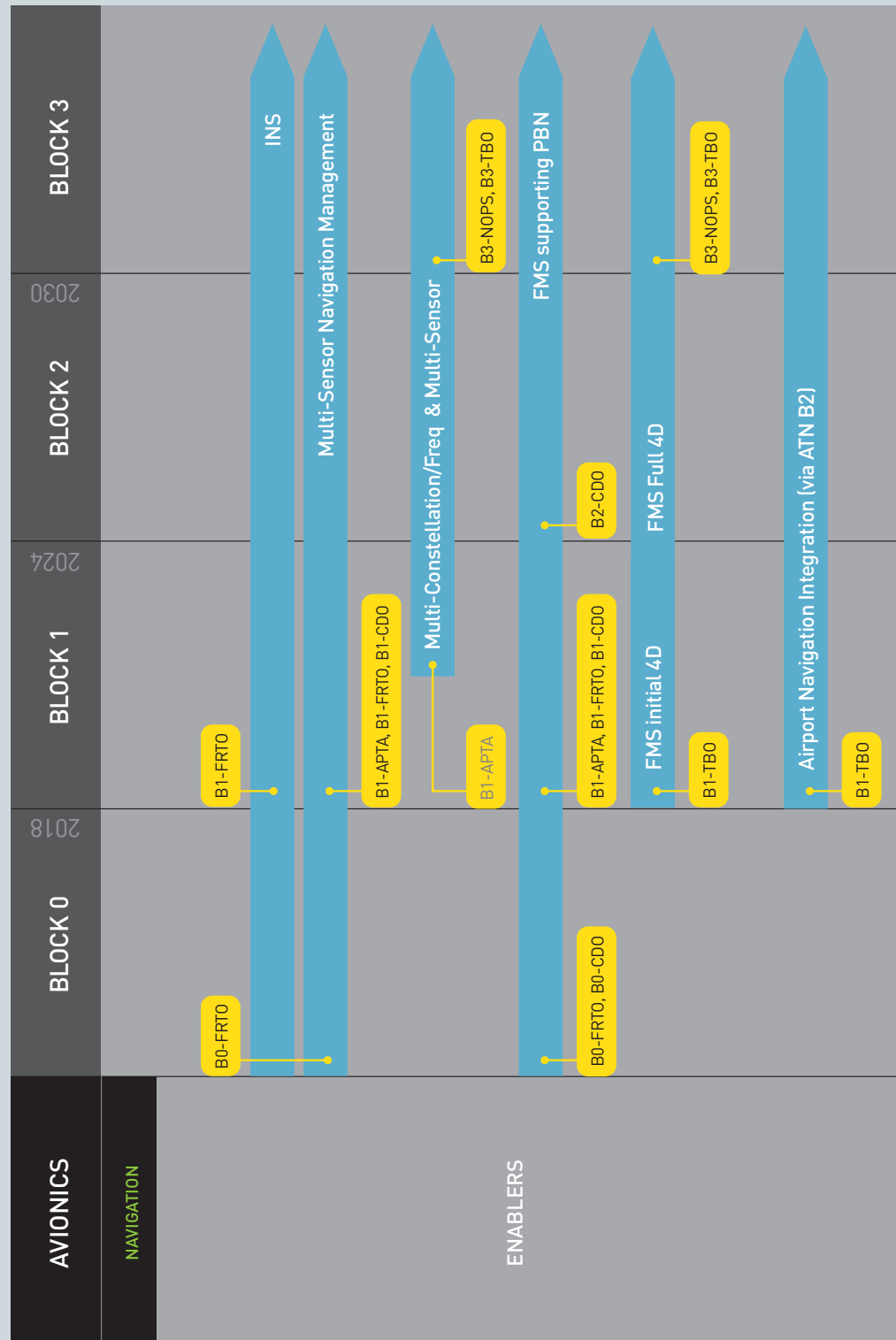
- يوفر دمج الملاحة في المطارات (عن طريق شبكة اتصالات الطيران B٢ ATN) تكاملاً بين نظام إدارة الرحلة (FMS) ووظيفة نظام الملاحة في المطارات من أجل تحقيق جملة أمور منها تسهيل التحميل داخل حاسوب الحركة الجوية للمعلومات المنقولة عبر وصلة البيانات والمتعلقة بعمليات الترخيص للطائرات بالحركة على أرض المطار التي يمنحها قسم مراقبة الحركة الجوية.
- سيتم تعزيز قدرة نظام إدارة الرحلة بحيث يدعم القدرة الأولية على المعالجة الرباعية الأبعاد.
- تعتمد الخدمات القائمة على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) في يومنا هذا على تشكيلة وحيدة تتمثل في النظام العالمي لتحديد الموقع (GPS)، الذي يوفر الخدمات على تردد واحد. أما التشكيلات الأخرى، وتحديدًا النظام العالمي للملاحة بواسطة مدارات الأقمار الصناعية (GLONASS)، وغاليليو، وبايدو، فسيتم نشرها أيضاً. وسيجري تشغيل جميع التشكيلات في نهاية المطاف من خلال نطاقات ترددات متعددة. ويراعي أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) عدد الأقمار الصناعية المرئية. وسيزيد النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) المتعدد التشكيلات هذا العدد زيادة كبيرة، مما يحسن توافر الخدمات وتواصلها. وإضافة إلى ذلك، فإن توافر مصادر مختلفة من الأقمار الصناعية القابلة للتشغيل البيئي سيساعد على تطور أنظمة تقويم الإشارات على متن الطائرات (نظام يَقومُ المعلومات المتاحة على متن الطائرة و/أو يدمجها مع المعلومات الواردة من أنظمة GNSS أخرى) التي تسمح بإجراء عمليات اقتراب موجهة عمودياً وتحتاج إلى حد أدنى من الإشارات الخارجية، أو قد لا تحتاج إليها على الإطلاق. وسيتيح توافر تردد ثانٍ لإلكترونيات الطيران حساب التأخير الناجم عن الغلاف الجوي المؤين بصورة أدنى، مما يؤدي بالفعل إلى إزالة مصدر كبير للخطأ. أما توافر عدد كبير من التشكيلات المستقلة سوف يوفر معلومات مكررة لتخفيف خطر توقف الخدمات بسبب خلل كبير في النظام داخل تشكيلة أساسية، وسوف يزيل مخاوف بعض الدول من الاعتماد على تشكيلة واحدة في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) خارجة عن سيطرتها التشغيلية.
- سيصبح جهاز الاستقبال متعدد الوضعية (MMR) ونظام إدارة الرحلة (FMS)، بشكل تدريجي، متوافقين مع الأنظمة متعددة الكوكبات وقابلين للتشغيل البيئي المتبادل.

خريطة الطريق ٩ - في الجدول الزمني للحمزة ٣ وما بعد:

- سيتم تعزيز قدرة نظام إدارة الرحلة بحيث تصبح لديه القدرة على معالجة النهج الرباعي الأبعاد الكامل.

خريطة الطريق ٩:

المجال: إلكترونيات الطيران
العنصر (العناصر): الملاحة



خريطة الطريق ١٠ - في الجدول الزمني للحزمة صفر:

- سيكون نظام تقادي التصادم المحمول جوا (ACAS II [TCAS) [٧٧، ١] شبكة السلامة الرئيسية المحمولة جواً. وسيتواصل ذلك خلال الجدول الزمني للحزمة ١.
- كما سيستمر استخدام نظام الإنذار بالاقتراب من الأرض (GPWS) المعروف أيضاً باسم نظام التحذير لتقادي التضاريس (TAWS).
- وستصبح شاشات عرض المعلومات شائعة أكثر فأكثر في مقصورة القيادة ويجب توخي الحرص لضمان أن يكون استخدام شاشات العرض و/أو حقائب الطيران الإلكترونية محدد المعالم، وأنها مرخصة للوظائف التي تقوم بها، ومعتمدة للاستخدام.
- وستشمل التكنولوجيات مثل تكنولوجيا إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) خرائط حركة المطارات وعرض معلومات الحركة الجوية في مقصورة الطائرة.
- ستكون نظم تحسين الرؤية (EVS) المستخدمة في المطارات متاحة في مقصورة القيادة في الطائرات.

خريطة الطريق ١٠ - في الجدول الزمني للحزمة ٢:

- ستكون نظم الرؤية الاصطناعية (SVS) المستخدمة في المطارات متاحة في مقصورة القيادة في الطائرات.

خريطة الطريق ١٠:

المجال: إلكترونيات الطيران
 العنصر (العناصر): شبكات السلامة المحمولة جواً
 النظم المحمولة على متن الطائرة



الاستخدام الآلي

طلب مؤتمر الملاحة الجوية الثاني عشر من الإيكاو إعداد خريطة الطريق للنظم الآلية الحركة أرضاً وجواً. ولم يتسن تنفيذ هذا العمل خلال فترة الأعوام الثلاثة الماضية، ولكن سيجري إدراجه في طبعة عام ٢٠١٩. وسيتمثل هدف خريطة الطريق هذه في ما يلي:

(١) ضمان إمكانية التشغيل البيني بين الدول

(٢) سيؤدي عمل وتشغيل هذه النظم إلى اتساق إدارة للحركة الجوية، وجعلها قابلة للتوقع في جميع الدول والأقاليم.



التبعيات فيما بين الوحدات

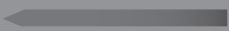
يصف الرسم البياني في الصفحة التالية مختلف التبعيات القائمة فيما بين الوحدات. وقد تتداخل هذه التبعيات بين مختلف مجالات تحسين الأداء والحزم.

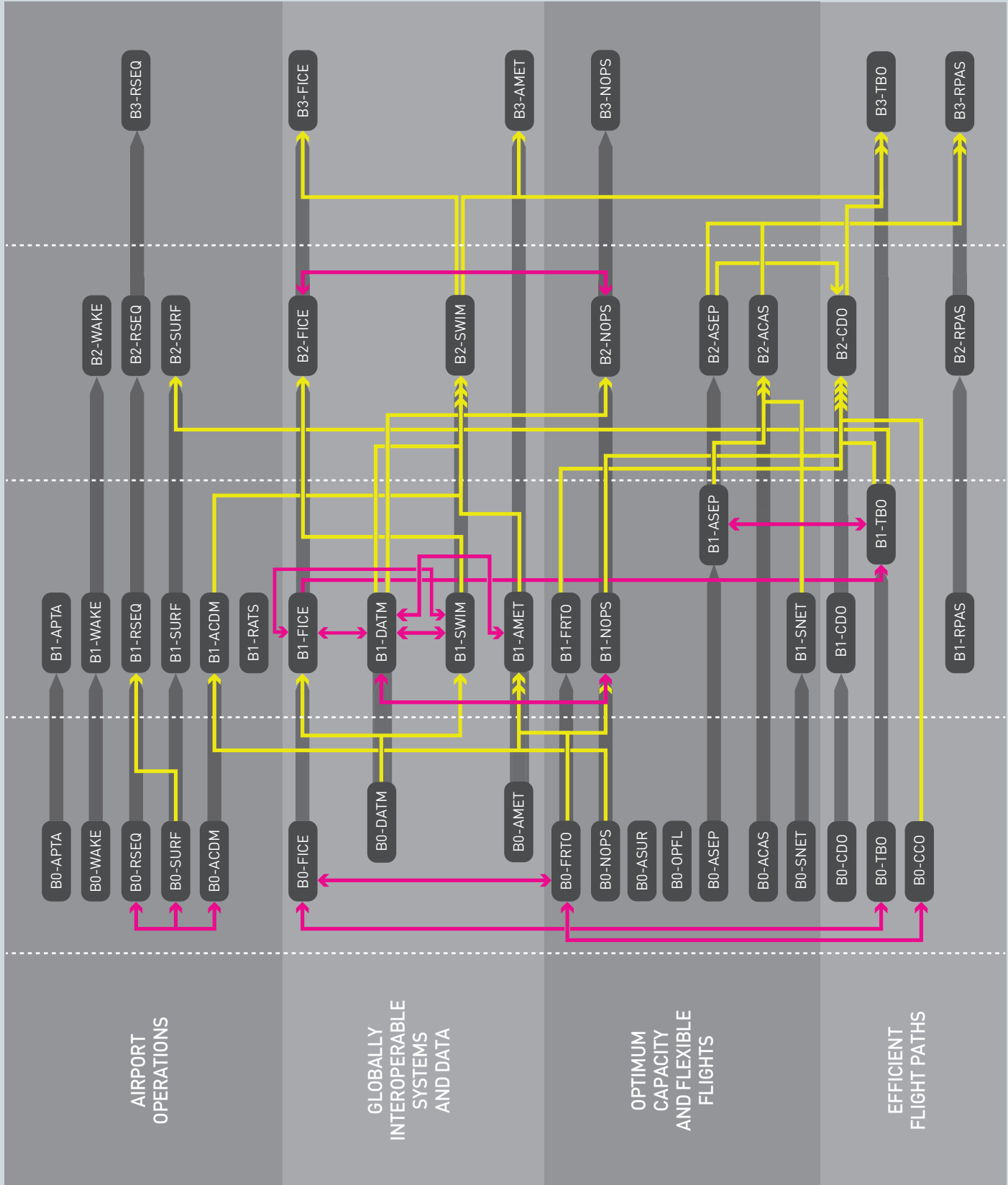
ويبرر وجود التبعيات فيما بين الوحدات بسبب من السببين التاليين:

(١) أن تكون هناك تبعية أساسية.

(٢) أن يكون هناك تعزيز متبادل فيما بين الفوائد التي تقدمها كل وحدة، أي أن يعزز تنفيذ أي وحدة منها الفائدة المحققة في الوحدة أو الوحدات الأخرى.

وللحصول على مزيد من المعلومات، يمكن للقارئ الرجوع إلى الوصف المفصل المتاح على الإنترنت لكل وحدة من هذه الوحدات.

شرح الرموز	
الروابط بين وحدة في الحزمة "س" ووحدة في الحزمة "س+1"	
التبعيات عبر المحاور/مجالات الأداء	
الروابط مع المحاور/مجالات الأداء الأخرى عندما تكون الوحدة تابعة لوحدة أو وحدات أخرى أسبق منها	



الهيكل المنطقي لإدارة الحركة الجوية

كما يمكنه تقديم المزيد من الوضوح بشأن المتطلبات الوظيفية المتضمنة في وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران، وينبغي أن تكون مُفصَّلة على أساس الوحدة من أجل رسم صورة واضحة لمختلف المكونات الوظيفية التي تأثرت بكل واحدة منها. وينبغي تكون مُفصلة حسب الجهات الفاعلة في منظومة إدارة الحركة الجوية لكي يتسنى تحديد مسؤولية كل منها، فضلاً عن التبعات المحتملة على خطة التحديث الخاصة بها. وينبغي أن يتحقق ذلك خلال السنوات الثلاث المقبلة.

وستكون مواصلة تطوير البنية المنطقية لإدارة الحركة الجوية مفيدة في الجوانب التالية:

- تركيز العمل على الوحدات؛
- فهم القضايا المتعلقة بالترابط والتشغيل البيئي ومعالجتها؛
- توفير الوعي بالحالة؛
- التواصل.

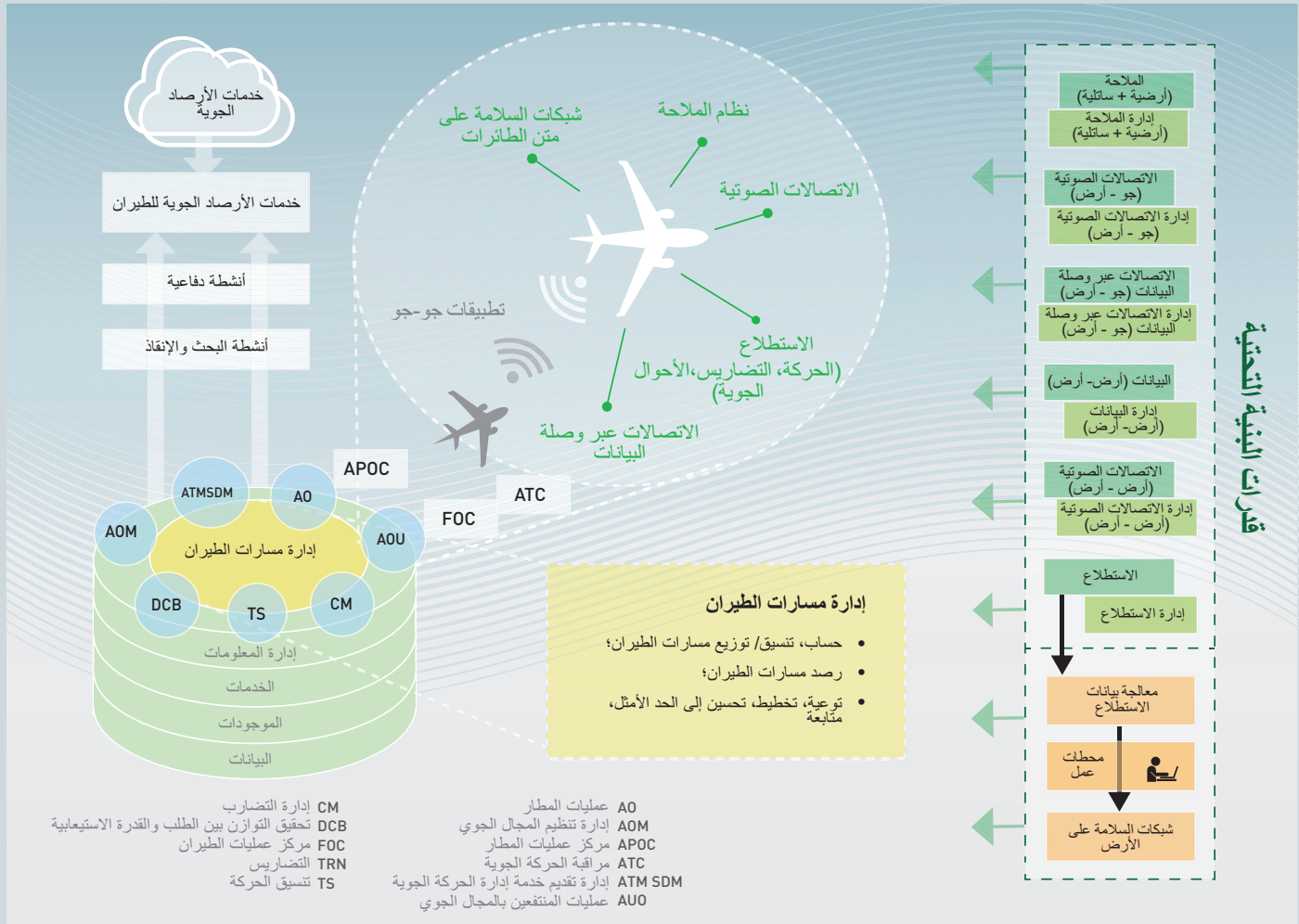
بناءً على اقتراح المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية بتطوير بنية منطقية عالمية لإدارة الحركة الجوية لمواصلة بلورة التبعات بين حزم التحسينات في منظومة الطيران، وذلك من أجل دعم الخطة العالمية للملاحة الجوية وأعمال التخطيط حسب الأقاليم والولايات، وقد بدأت الإيكو العمل على تصميم أولي لهذا الهيكل أو البنية.

وخلافاً للمراحل النموذجية لتمثيل الرحلة التي تظهر التمثيل الجغرافي للحالة المادية للرحلة، فإن هذا الهيكل يظهر الحالة الأدائية لإدارة الحركة الجوية التي قد تسري على أي رحلة في وقت واحد، سواء على أفراد أو كجزء من أسطول.

وقد روعي في تصميم الشكل ٩ البساطة من أجل توضيح ما يلي:

- تبعات وظائف محددة على مكونات المفهوم المختلفة؛
- متطلبات الأداء المتعلقة بذلك؛
- العناصر التي تأثرت بوحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران و/أو خريطة الطريق التكنولوجية للخطة العالمية للملاحة الجوية.

ويوضح هذا الشكل روابط البنية الأساسية التكنولوجية لعناصر المفهوم العالمي وتنفيذ إدارة الحركة الجوية. وهذه البنية الأساسية تدعم العمليات الجارية والتغيير الجوهرية في إدارة الحركة الجوية الذي عبر عنه المفهوم العالمي - العمليات القائمة على المسارات التي تدعمها إدارة المسارات. ويجري تنفيذ هذه التكنولوجيات الأساسية في كل من الأصول البرية والجوية.



الشكل ٩: الهيكل المنطقي لإدارة الحركة الجوية

الجوانب المالية والتنسيقية المرتبطة بالتنفيذ

وتجدر الإشارة إلى الإتاحة الدائمة للتدابير التقليدية، مثل تقسيم القطاع عند الارتفاع البالغ في عبء العمل على مراقب الحركة الجوية، أو تحسين شبكة الطرق إلى الحد الأمثل بالتعاون مع الدول المجاورة. وإذا كانت الفوائد في أحد مجالات الأداء تنعكس سلباً على مجالات أداء أخرى (على سبيل المثال، أكثر قدرة ولكنه أقل فعالية من حيث التكلفة) أو كانت الأنواع التقليدية للعمل لا تستوعب سوى فترة قصيرة، فسوف يكون التحديث هو الخطوة التالية. وتوفر وحدات حزم التحسينات للمستخدم حلولاً محتملة. وكما هو الحال دائماً، فقد يستلزم تطبيق وحدات حزم التحسينات تكييفها تبعاً للحالة المعنية. ويلزم وضع سيناريوهات تراعي عناصر محددة من وحدات حزم التحسينات، أو وحدات أو مجموعات من الوحدات، ويتعلق ذلك بالاحتياجات والقيود المحلية. والمدخل الرئيسي إلى نجاح الاستثمار هو انتهاز نهج تعاوني متعدد التخصصات يشارك فيه منذ البداية الأطراف المعنية ليحظى بقبولهم، مع تحديد الأولويات النسبية لأهداف الأداء.

وينبغي دائماً أخذ التناغم والقابلية للتشغيل البيني في الاعتبار منذ بدايات المشروع. إذ قد تتأثر الفوائد وتكاليف التنفيذ بحجم التحسن والبيئة التشغيلية والتنظيمية، وبالتالي ينبغي أخذ الحلول التي اعتمدتها الدول أو الأقاليم المجاورة بعين الاعتبار، بقدر صلتها بالمسألة. وعندما تكون وفورات الحجم في جانب تعدد أصحاب المصلحة والدول (تحسين هيكل الطرق على النطاق الإقليمي على سبيل المثال) يكون لها تأثير مباشر على تكاليف الشراء والتدريب والصيانة والتشغيل، وكذلك على فوائد الاستثمار. وتجدر الإشارة إلى أنه ينبغي أن تكون المفاضلة مع الجوانب الإدارية للسيناريو الذي يتعدد لاعبوه متوازنة بشكل شامل.

وأخيراً، ينبغي لجميع الأطراف المعنية أن تتحقق مقدماً مما إذا كان هناك مواصفات تقنية أو لوائح أو موافقات تنظيمية إضافية مطلوبة من أحكام الإيكاو أو ما يتعداها، وإدراج ذلك في تطوير المشروع.

لقد تم إعداد هذا المرفق لتزويد الدول ومختلف الأطراف المعنية بالتوجيه المالي المتعلق بتنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران. والمعلومات الواردة في هذه الوثيقة مقدمة من قبل فريق العمل متعدد التخصصات المعني بالتحديات الاقتصادية المرتبطة بتنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران (MDWG-ASBU)، والمشار إليه هنا بفريق MDWG، الذي أعد مواد إرشادية بشأن كيفية الإعداد للتنفيذ، أخذاً في اعتباره تقييم الأثر الاقتصادي، والمردود الاقتصادي، وحالات الأعمال التجارية، وتحليل التكاليف والفوائد، والأدوات المالية، والحوافز والعلاقة مع وثائق الإيكاو الخاصة بالسياسات، وذلك لمساعدة الدول والأطراف المعنية والأقاليم على تنفيذ حزم التحسينات في منظومة الطيران. والتقرير الكامل متاح عبر الصفحة الإلكترونية للخطة العالمية للإيكاو الملاحة الجوية (GANP).

وصف عام

تساهم وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران (ASBU) في تحسين أداء نظام الملاحة الجوية. وركيزة الانطلاق لمعظم الدول والأطراف المعنية والأقاليم هي إجراء تقييم للأداء الفعلي للنظام لكشف التحديات التي ينبغي التصدي لها، سواء الآن أو في المستقبل، في مجالات الأداء الرئيسية مثل القدرة أو الكفاءة أو السلامة أو البيئة. وسوف يتيح ذلك أيضاً مقياساً للفوائد الحقيقية التي يجري جنيها بعد نشر الوحدات. وتميل الإيكاو في هذا الصدد إلى اتباع نهج قائم على الأداء (يرجى الرجوع إلى الفصل الثالث).

وعند الانتهاء من كل ذلك، يستصوب تشغيل السيناريوهات عدة مرات للحصول على فهم أفضل لجميع العوامل المساهمة، والنطاق الجغرافي والجدول الزمني.

الأدوات المالية

عند معالجة الجوانب المالية، ينبغي أن تؤخذ الأدوات المالية بعين الاعتبار.

ويقدم تقرير فريق MDWG إرشادات بشأن نوع الأدوات وطريقة تطبيقها. إذ أنه يعطي لمحة عامة عن الأدوات المالية المختلفة، التي تتراوح بين جميع أنواع الرسوم (خدمة الملاحة الجوية، ورسوم المطار، وتسهيلات الركاب، وتذكرة المستخدم النهائي)، ورسوم تحسين المطار، والمنح التي لا ترد، والإعانات الحكومية أو تلك التي تقدمها مؤسسات الإقراض (مثل المنح والتمويل المقدم)، والتمويل المسبق، وكذلك الاستثمارات الخاصة من شركات الطيران ومقدمي الخدمات والمطارات التي يمكن أن تؤخذ بعين الاعتبار. ومن المهم إنشاء التزام فيما بين الأطراف المعنية فيما يتعلق بالتمويل وتوقيت بذل الاستثمارات.

وليس بالضرورة أن يكون تحليل التكاليف والمنافع الإيجابي مفيداً لجميع الأطراف المعنية بالقدر ذاته، أو في نفس الجدول الزمني. وبالتالي، فمن المهم أيضاً، من حيث التمويل، إنشاء التزام فيما بين الأطراف المعنية التي لا يختصها التنفيذ بأي نتائج مالية إيجابية مباشرة. ويتعين إدراج حساسية الاستثمارات ضمن المدخلات إلى تحليل التكاليف والمنافع كما يمكن استخدام بعض الحوافز.

تقنيات التقييم

يمكن استخدام أنواع مختلفة من أساليب التقييم في التخطيط وصنع القرار: تقييم الأثر الاقتصادي أو المردود الاقتصادي أو تحليل التكاليف والمنافع.

وعلى المستوى الاستراتيجي، يمكن أن يكون تقييم الأثر الاقتصادي (EIA) نقطة انطلاق جيدة، فهو يحدد تقييم الأثر الاقتصادي التراكمي لمشروع استثماري كبير، ويستخدم بشكل رئيسي من أجل المشاريع الممولة من القطاع العام. وتقييم الأثر الاقتصادي يساعد على تحديد ما إذا كان ينبغي الاضطلاع بالمشروع على خلفية تحقيق تنمية اقتصادية وطنية أو إقليمية، حتى لو لم يكن ليوّلد فوائد صافية إيجابية بأي مفهوم تقليدي.

وتحدد دراسة المردود الاقتصادي وتقيم آثار خدمات الملاحة الجوية على مجموعات معينة من أصحاب المصلحة والمستخدمين. فهي تصف الأسس الاقتصادية من أجل الاضطلاع ببرنامج (أو مجموعة من المشاريع). والأهم من ذلك، أنها تسهل أيضاً التنسيق مع جميع الأطراف المعنية في اتخاذ القرارات الاستثمارية وتدعيم المفاوضات مع المؤسسات المالية. وتحدد دراسة الجدوى السياق، وتبرز المسألة (واحدة أو أكثر) التي يتعين معالجتها، وتقدم وصفاً تفصيلياً للاقتراح المختار، فضلاً عن الأساس المنطقي لانتقائه من بين خيارات أخرى. وتجدر الإشارة إلى أن عملية إعداد دراسة الجدوى معقدة، وتشمل عدداً من الافتراضات والتقديرية التي تتجاوز نطاق ميزانية المنظمة وخطة عملها. والتقييمات النموذجية في دراسة الجدوى هي التحليل المالي، والدافع الاستراتيجي، وعوامل الأداء التنظيمي، وتحليل التكاليف والمنافع، وتقييم المخاطر وتأثير أصحاب المصلحة. وعادة ما يجري في هذه المرحلة تقييم تكلفة سيناريو عدم اتخاذ إجراء.

وإجراء تحليل التكاليف والمنافع يجعل دراسة الجدوى أكثر واقعية. ويحدد خيار الاستثمار الذي يحقق أفضل توافق مع الهدف الاقتصادي من تعظيم الفوائد المجتمعية الصافية. كما يدرس جميع التكاليف والفوائد المتعلقة بإنتاج واستهلاك منتج ما، وما إذا كانت تلك التكاليف والفوائد يتحملها المنتج أم المستهلك أم طرف ثالث. ويأخذ تحليل التكاليف والمنافع بعين الاعتبار الفوائد والتكاليف المترتبة على المشروع من القطاعين العام والخاص. فالتكاليف والفوائد الخاصة المترتبة على مستخدمي المجال الجوي، ومقدمي خدمات الملاحة الجوية والمطارات، كأطراف معنية، لها أهميتها نظراً لأنه يتعين على هذه الأطراف تنظيم استثماراتهم. وقد يصبح تحليل التكاليف والمنافع أمراً إيجابياً في حالة التمويل العام.

الحوافز

من الأمور المحورية أمام تحديات النشر عدم وجود تنسيق كافٍ وتزامن في الاستثمارات على نطاق جميع مجموعات الأطراف المعنية. فعدم تزامن الاستثمارات الجوية والأرضية معاً يمكن أن يؤدي إلى خفض مزايا الأداء، أو تأجيلها، أو تقسيمها بشكل غير متساو من أجل الأطراف المعنية بالنشر، ومن أجل الشبكة ككل.

وسيكون مردود الحوافز لتلك الأطراف التي تستثمر في المفاهيم والتكنولوجيات الجديدة، سواء من خلال المزايا المالية أو التشغيلية أو مزيج منها. وتهدف الحوافز المالية إلى مساعدة الأطراف المعنية على الاستثمار في التحسينات التشغيلية - على سبيل المثال في حالة كون تحليل التكاليف والمنافع سلبياً، أو انخفاض العائد على الاستثمار (ROI)، أو لانتزاع سلوك معين من أحد المنتفعين بالمجال الجوي. وتهدف الحوافز التشغيلية إلى مكافأة الأطراف المعنية التي تستثمر في التحسينات التشغيلية من خلال منح مزايا تشغيلية، تتيح أو تعطي أولوية لرحلات أكثر قدرة على العمل بطريقة تحقق أفضل استخدام لاستثمارات الأطراف المعنية (التجهيز والتدريب).

وتتمثل مشكلة ميزة التأخر (عكس ميزة الريادة) عندما يكون من المفيد مالياً للأطراف المعنية تأخير الاستثمار في التكنولوجيا حتى آخر لحظة ممكنة. وهو الأمر الذي يشكل عقبة خطيرة في تحقيق التنفيذ في الوقت المناسب. ومن المحتمل أن يؤدي ذلك إلى تعطل تنفيذ التحسينات التي تتطلب قيام عدد كبير من الأطراف المعنية بالاستثمار، كما تؤثر سلباً في المردود الاقتصادي لبعض الأطراف المعنية الأخرى. بل إنها تكون معطلة لتحقيق الأهداف الشاملة للخطة من حيث القابلية للتشغيل البيئي، والسلامة، والكفاءة. ولهذا فإن الحوافز التشغيلية والمالية ستساعد على تفادي الاستثمار الذي ينتهز ميزة التأخر.

ومن المهم أن نأخذ في الاعتبار توفير مزايا تشغيلية متميزة لمستخدمي المجال الجوي ومقدمي الخدمات في أقرب وقت ممكن في إطار عملية التنفيذ. فذلك يوفر عدداً من المزايا التي تتضمن التأثير الإيجابي في المردود الاقتصادي، وقدرة الطيارين والمراقبين على التعلم وتحسين الإجراءات إلى الحد الأمثل، وتحفيز مستخدمي المجال الجوي على الاستثمار في القدرات دون الحاجة إلى اللجوء إلى تفويضات.

الإدارة والتعاون

علاوة على ما تقدم وصفه بشأن التحدي أمام النشر، ينبغي أن تضمن ترتيبات الإدارة "سلسلة" مرحلة النشر فيما بين جميع الجهات الفاعلة المعنية، والإبقاء على الضغط على الأطراف المعنية بالمستوى الكافي لدفعهم على احترام المواعيد النهائية والقيود المتعلقة بخطة النشر والأداء المتفق عليها. وبالإضافة إلى ذلك، فثمة خطر على المستوى الإقليمي/الشبكي بشأن عدم كفاية خطط النشر، ويرجع ذلك جزئياً إلى حيازة أحد الأطراف لمعلومات أكثر أو أفضل مما لدى الأطراف الأخرى، أو عدم مراعاة الأطراف المعنية التي تتحمل تكاليف الاستثمار لمختلف نماذج / حالات / خطط الأعمال. وفي الحالات التي يشارك فيها عدة دول وأطراف معنية، يلزم عادة إبرام اتفاقات بين الأطراف أو وضع لوائح لتحقيق التزام المنشود.

وينبغي أن يشمل التعاون بين مختلف الأطراف المعنية و/أو أكثر من دولة واحدة ترتيبات العمل، بما في ذلك الالتزام والاتفاقات بشأن الجوانب المالية والحوافز التي يتعين تطبيقها على مدى فترة النشر. كما أنه من المفيد إدراج أفضل الممارسات الخاصة بنماذج التعاون من أجل التنفيذ في الأعمال التحضيرية، وذلك لأن التنظيم الجيد يشكل أمراً أساسياً لجني الفوائد المتوقعة.

المنهجية

(٦) بالتعاون مع الجهات المعنية، حدد المجموعة التي تلبي الاحتياجات المحددة على أفضل نحو؛

ج) بناء سيناريو يلبي الاحتياجات والأهداف؛

(٧) ضع سيناريو يتكون من مجموعة مختارة في ضوء الاحتياجات والأهداف المحددة؛

(٨) ينبغي أن يراعى عند اختيار التحسينات النظر في الحلول التي اعتمدها الدول / الأقاليم المجاورة، وذلك لتحقيق أقصى قدر من التآزر (المرجع ٥)؛

(٩) أدرج تلك الوحدات التي تشير الإيكاو إليها كجزء من الحد الأدنى للمسار من أجل القابلية للتشغيل البيئي على المستوى العالمي والسلامة. مع ملاحظة أن هذه الوحدات هي التحسينات اللازمة لتحقيق التوحيد والتناغم عالمياً.

د) تقييم الأثر الاقتصادي، ودراسة الجدوى، وتحليل التكاليف والمنافع؛

(١٠) أجر تقييماً للأثر الاقتصادي، ودراسة الجدوى الاقتصادية إذا لزم الأمر. ويقدم فريق MDWG المبادئ العامة (المرجع ٦). وبالإضافة إلى ذلك، ضع في الاعتبار ضمن المعلومات الأساسية، أفضل الممارسات لدى الغير. ويجب عند إجراء تقييم للأثر الاقتصادي وإعداد دراسات الجدوى مراعاة نوع وحجم التحسينات المتوقعة، وكذلك النطاق الجغرافي والجدول الزمني. وسيكون من الضروري كذلك مراعاة الأطراف المعنية (واحد أو أكثر من الدول وأصحاب المصلحة، وما إلى ذلك) التي ستشارك في تنفيذ مجموعة التحسينات المحددة. ويمكنكم الرجوع، حسب الحاجة، إلى سيناريو التحسينات المختارة (الخطوات ٧-٩ أعلاه) لضمان فعالية تقييم الأثر الاقتصادي ودراسة الجدوى؛

(١١) أجر تحليلاً للتكاليف والمنافع الخاصة بالسيناريو، وذلك باستخدام التوجيهات التي يقدمها فريق MDWG (المرجع ٦). وينبغي أن يراعى التحليل عدد التحسينات ونطاقها الجغرافي، والأطراف المعنية المشاركة في التنفيذ، والجدول الزمني.

هـ) تمويل السيناريو؛

(١٢) قم بمعالجة جوانب التمويل، مع بحث الخيارات الممكنة، وذلك استناداً إلى تقرير فريق MDWG (المرجع ٦).

يجري تحديد الخطوات العامة التالية لتوجيه ودعم دولة أو مجموعة دول أو إقليم أو أطراف معنية من أجل تنفيذ العناصر ذات الصلة من حزم التحسينات في منظومة الطيران بغرض تحسين نظامها المعني بإدارة الحركة الجوية. ويشار، عند الإتاحة، إلى إرشادات الإيكاو، المتاحة عبر الصفحة الإلكترونية للخطة العالمية للإيكاو المعنية بالملاحة الجوية (GANP). ويوضح الشكل ١٠ هذه المنهجية.

وقد يكون لبعض التدابير فوائد في مجال السلامة أو تتسبب في عواقب غير مقصودة. وينبغي للدول والمنظمات أن تستخدم برامج السلامة الوطنية ونظام إدارة السلامة لديها لإجراء تقييم لمخاطر السلامة من أجل تحديد التأثير المحتمل في السلامة كجزء من تحديد الأولويات والمواءمات، ولدعم إدارة التغيير في نظام الطيران لديها.

أ) تحديد الاحتياجات والأهداف اللازمة لتحسين إدارة الحركة الجوية في مجال جوي معين (يجوز أن تشمل المطارات) لمعالجة المشاكل الفورية أو لتلبية الطلب في المستقبل؛

(١) حدد احتياجات الأداء الإضافية (على سبيل المثال استيعاب زيادة في الحركة بنسبة س في المائة). ويمكن أن يستند ذلك إلى التنبؤات الوطنية بالحركة، أو التنبؤات الإحصائية على مستوى الدولة، أو مصادر المعلومات الأخرى (المرجع ١)؛

(٢) قيّم الأداء الحالي (المرجع ٢)؛

(٣) حلل الفجوة بين التحسن المطلوب والأوضاع القائمة لتحديد نوع التحسينات وحجمها. ونوع الثغرة وحجمها أهميتها في تحديد الخيارات من أجل إيجاد حلول؛

(٤) تشاور مع الدول والأطراف المعنية الأخرى في الإقليم، وتعاون مع الدول، ومستخدمي المجال الجوي، ومقدمي الخدمات، والمنظمات في أقاليم أخرى لمعرفة كيفية قيامهم بتطبيق المفاهيم و/أو التكنولوجيات الجديدة. وتتيح الإيكاو دعمها للمساعدة على التوصل إلى الاتصالات المناسبة (المرجع ٣).

ب) تحسينات إدارة الحركة الجوية من خلال تطبيق وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران؛

(٥) مع الأخذ بعين الاعتبار الاحتياجات المحددة، ادرس توصيف حزم التحسينات في منظومة الطيران (المرجع ٤). فذلك يوفر معلومات عن الفوائد المتوقعة من تطبيق عنصر من إحدى وحدات حزم التحسينات، أو وحدة من حزم التحسينات، أو مجموعة من الوحدات؛

و) استخدام الحوافز لتفادي مشكلة 'ميزّة التأخر'؛

المواد المرجعية:

- (١) يمكن أن يكون ذلك مصدراً وطنياً أو إقليمياً، أو معلومات من شركات الطيران ومقدمي الخدمات أو المطارات؛
- (٢) يستصوب بشكل، كحد أدنى، أن يجري جمع بيانات عن تلك العناصر من نظام إدارة الحركة الجوية التي يجب تحسينها، وذلك لخلق خط الأساس الذي من أجله تقوم الإيكاو بالمناصرة لرصد الأداء على الصعيدين الوطني والإقليمي. ويمكن استخدام المعلومات من أجزاء أخرى من العالم. فذلك سيمكن من المعايير مقابل دول وأقاليم أخرى؛
- (٣) يمكن أن يكون ذلك على مستوى المجموعة الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRG)، والمنظمات الإقليمية الفرعية، والمنظمات من أصحاب المصلحة، والإيكاو بطبيعة الحال؛
- (٤) قد تعطي المقارنة مع المعلومات الواردة من الآخرين مؤشراً عما إذا كان بمقدور نظامكم القائم أن ينتج أكثر أو بشكل مختلف، ولكن أيضاً إذا كان يمكن للمفاهيم والتكنولوجيات الجديدة يمكن أن توفر حلاً أفضل؛
- (٥) النظر في برامج التحديث المطبقة في أماكن أخرى (على سبيل المثال، SESAR، وNextGen، وCARATS، وSIRIUS) قد تساعدكم على وضع السيناريوهات الخاصة بكم؛
- (٦) يقدم تقرير فريق MDWG التوجيه بشأن: دراسات الجدوى، تحليل التكاليف والمنافع، والأدوات المالية، وتطبيق الحوافز؛
- (٧) سياسات الإيكاو بشأن رسوم المطارات وخدمات الملاحة الجوية (الوثيقة Doc 9082) ودليل اقتصاديات خدمات الملاحة الجوية (الوثيقة Doc 9161).

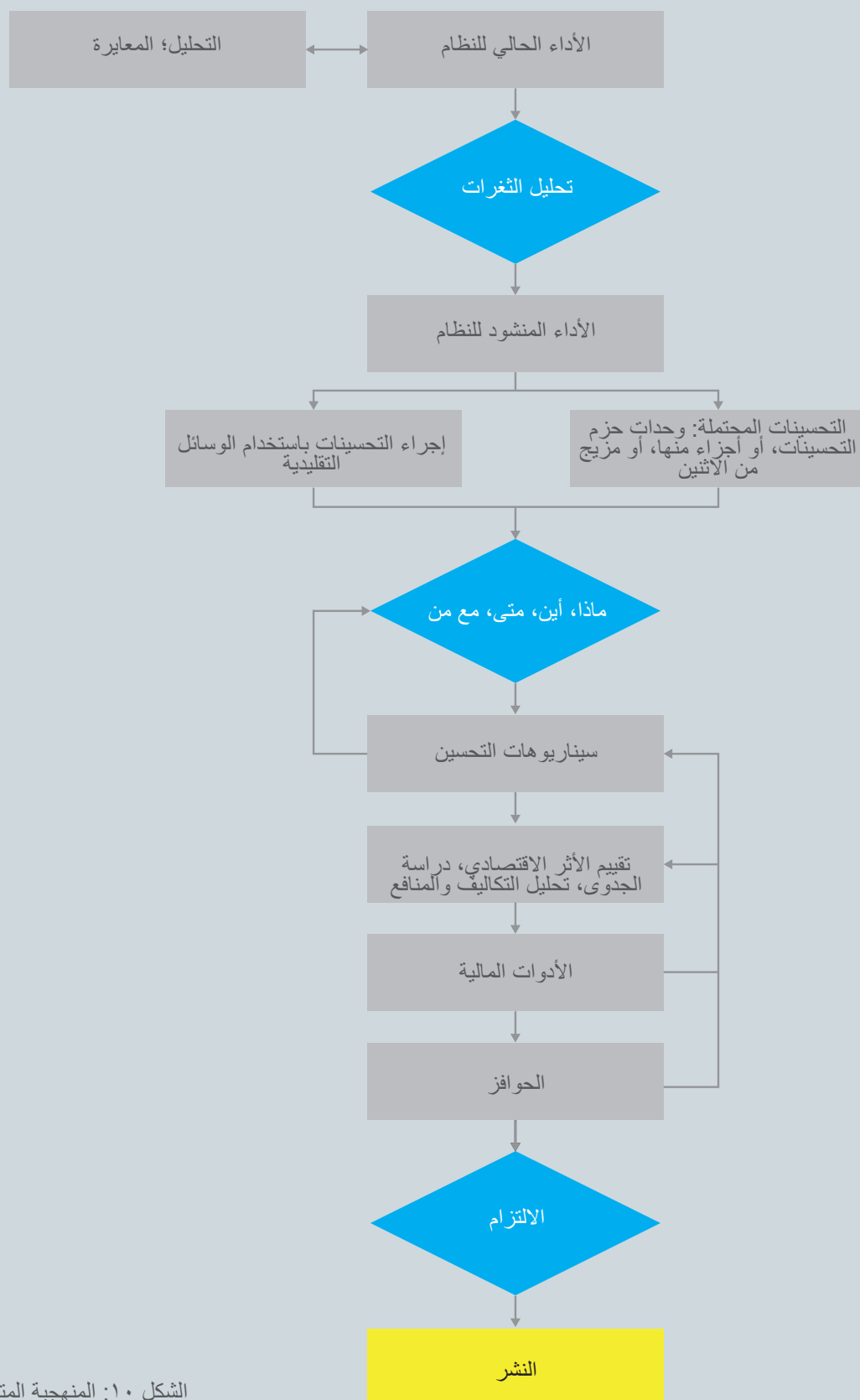
(١٣) بناءً على نتائج تحليل التكاليف والمنافع، والأدوات المالية المتاحة، قد يلزم استخدام الحوافز، مع التذكير مجدداً بأن يكون ذلك استناداً إلى تقرير فريق MDWG (المرجع ٦). ويمكن أن يكون ذلك ذا طابع تشغيلي (على سبيل المثال مبدأ أفضل خدمة للأكثر قدرة) أو طابع مالي. وغالباً ما تكون الحاجة إلى كلا النوعين من الحوافز للتغلب على مشكلة 'ميزّة التأخر'. وتجدر الإشارة إلى أن الأخذ بالحوافز سيؤثر في تحليل التكاليف والمنافع، وربما يتطلب القيام مجدداً بإجراء تقييم للأثر الاقتصادي ودراسة الجدوى، إلى جانب تحديث تحليل التكاليف والمنافع. ومن المتوقع تطبيق الحوافز في وثائق الإيكاو المعنية بالسياسة والرسوم (المرجع ٧)، التي تصف المبادئ التي يجب تطبيقها. وتلك المعلومات متاحة أيضاً في تقرير فريق MDWG (المرجع ٦)؛

(١٤) قد تكون هناك أيضاً حاجة لتعديل السيناريو عند هذا الحد، إذا كانت التغييرات محدودة للغاية بحيث لا تسفر عن منافع كافية، أو بالغة التعقيد بحيث لا تقوى على التعامل مع التحسينات المتوقعة، أو لا توفر منافع لجميع المشاركين.

ز) نشر السيناريو وترتيبات العمل.

(١٥) يمكن نشر السيناريو بمجرد أن يتحقق بشكل يبعث على الرضا، ربما بعد عدة تكرارات. ويمكن أخذ أفضل الممارسات لدى الآخرين بعين الاعتبار عند وضع ترتيبات العمل المعني بنشر السيناريو (المرجع ٥)؛

(١٦) إذا كان السيناريو قائماً على التعاون مع أكثر من دولة و/أو مختلف الأطراف المعنية، فينبغي إعداد ترتيبات العمل مع جميع الشركاء، بما في ذلك الالتزام والاتفاقات بشأن الجوانب المالية والحوافز التي يتعين تطبيقها على مدى فترة النشر. وتتطلب أنشطة النشر الإعداد الجيد، وينبغي عدم التهور من أهميتها. وهنا يمكن مجدداً أخذ أفضل الممارسات لدى الأقاليم الأخرى بعين الاعتبار.



الشكل ١٠: المنهجية المتبعة

مسرد الأسماء المختصرة

A

ARNS – الخدمة اللاسلكية الملاحة الجوية
 ARNSS – الخدمة اللاسلكية بالأقمار الصناعية للملاحة الجوية
 ARTCCs – مركز مراقبة الحركة الجوية أثناء الطيران
 AS – استطلاع الطائرات
 ASAS – نظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات
 ASDE-X – معدات الكشف على أرض المطار
 ASEP – النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات
 ASEP-ITF – تتابع الطائرات بالتعاقب للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات
 ASEP-ITM – دمج الطائرات المتتابة للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات
 ASEP-ITP – إجراءات تتابع الطائرات للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات
 ASM – إدارة المجال الجوي
 A-SMGCS – النظام المتقدم لإرشاد ومراقبة التحركات على أرض المطار
 ASPA – المبادعة بين الطائرات بواسطة المعدات المحمولة جوا
 ASPIRE – مبادرة آسيا وجنوب المحيط الهادئ للحد من الانبعاثات
 ATC – مراقبة الحركة الجوية
 ATCO – مراقب الحركة الجوية
 ATCSCC – مركز قيادة نظام مراقبة الحركة الجوية
 ATFCM – إدارة تدفق الحركة الجوية والطاقة الاستيعابية
 ATFM – إدارة تدفق الحركة الجوية
 ATMC – مراقبة إدارة الحركة الجوية
 ATMRPP – فريق خبراء مقتضيات وأداء إدارة الحركة الجوية
 ATN – شبكة اتصالات الطيران
 ATSA – الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية
 ATSMHS – خدمات مناولة رسائل خدمات الحركة الجوية
 ATSU – وحدة خدمات الحركة الجوية
 AU – مستخدم المجال الجوي
 AUO – عمليات المنتفعين بالمجال الجوي

B

Baro-VNAV – الملاحة الرأسية البارومترية
 BCR – نسبة المنافع إلى التكاليف
 B-RNAV – الفئة الأساسية لملاحة المنطقة

ABDAA – الخوارزميات المحمولة جواً لكشف خطر التصادم وتفاديه
 ACAS – نظام تقادي التصادم المحمول جوا
 ACC – مركز مراقبة المنطقة
 A-CDM – صنع القرار بشكل تعاوني داخل المطارات
 ACL – خدمة المعلومات والأذونات ضمن إطار مراقبة الحركة الجوية
 ACM – إدارة اتصالات مراقبة الحركة الجوية
 ADEXP – عرض تبادل بيانات خدمات الحركة الجوية
 ADS-B – إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي
 ADS-C – عقد الاستطلاع التابع التلقائي
 AFIS – خدمة معلومات الطيران في المطار
 AFTN – شبكة اتصالات الطيران الثابتة
 AHMS – نظام معالجة رسائل الحركة الجوية
 AICM – نموذج نظري لمعلومات الطيران
 AIDC – الاتصالات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية عن طريق البيانات
 AIP – دليل الطيران
 AIRB – الوعي المعزز بالمكان في إطار الحركة الجوية أثناء الطيران
 AIRM – نموذج مرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية
 AIS – خدمات معلومات الطيران
 AIXM – نموذج تبادل معلومات الطيران
 AMA – منطقة الحركة في المطار
 AMAN/DMAN – إدارة الوصول وإدارة المغادرة
 AMC – التحقق من ميكروفون مراقبة الحركة الجوية
 AMS(R)S – خدمة اتصالات الطيران (أثناء الطريق) بالأقمار الصناعية المتحركة
 ANM – رسالة إخطار إدارة تدفق الحركة الجوية
 ANS – خدمات الملاحة الجوية
 ANSP – مقدم خدمات الملاحة الجوية
 AO – عمليات المطارات / مشغلو الطائرات
 AOC – مراقبة عمليات الطيران
 AOM – تنظيم وإدارة المجال الجوي
 APANPIRG – المجموعة الإقليمية لتخطيط وتنفيذ الملاحة الجوية في آسيا والمحيط الهادئ
 APOC – مركز عمليات المطار

E

EAD – قاعدة البيانات الأوروبية لخدمات معلومات الطيران
 e-AIP – دليل الطيران الإلكتروني
 EGNOS – الخدمة الأوروبية لأقمار الملاحة الثابتة بالنسبة إلى الأرض
 ETMS – النظام المعزز لإدارة الحركة الجوية
 EVS – نظام تحسين الرؤية

F

FABEC – حزمة المجال الجوي التشغيلي في وسط أوروبا
 FAF/FAP – النقطة المحددة للاقتراب النهائي أو نقطة الاقتراب النهائي
 FANS – النظم المستقبلية للملاحة الجوية
 FDP – معالجة بيانات الرحلة
 FDPS – نظام معالجة بيانات الرحلة
 FF-ICE – معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية
 FIR – إقليم معلومات الطيران
 FIXM – نموذج تبادل معلومات الرحلات الجوية
 FMC – حاسوب إدارة الطيران
 FMS – نظام إدارة الرحلة
 FMTP – بروتوكول تحويل رسائل الطيران
 FO – موضوع الرحلة
 FOC – مركز عمليات الطيران
 FPL – خطة الطيران المودعة
 FPS – نظم تخطيط الرحلة الجوية
 FRA – المجال الجوي للمسارات الحرة
 FUA – الاستخدام المرن للمجال الجوي
 FUM – رسالة تحديث معلومات الرحلة الجوية

G

GANIS – الندوة العالمية للصناعة المعنية بالملاحة الجوية
 GANP – الخطة العالمية للملاحة الجوية
 GAT – الحركة الجوية العامة
 GBAS – نظام تقويم الإشارات بالنظم الأرضية

C

CSPO – العمليات المتقاربة المتوازية
 CPDLC – الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات
 CDO – عمليات النزول المستمر
 CBA – تحليل العلاقة بين التكاليف والمنافع
 CSPR – المدارج المتقاربة المتوازية
 CM – إدارة التضارب
 CDG – مطار باريس-شارل ديغول
 CDM – صنع القرار بشكل تعاوني
 CFMU – الوحدة المركزية لإدارة تدفق الحركة الجوية
 CDQM – الادارة التعاونية لرتل الطائرات المغادرة
 CWP – موقع عمل المراقب
 CTA – وقت الوصول المحدد
 CARATS – الإجراءات التعاونية لتجديد نظم الحركة الجوية
 CFIT – ارتطام الطائرات بالتضاريس وهي تحت السيطرة
 CDTI – عرض معلومات الحركة الجوية في مقصورة القيادة
 CCO – عمليات الصعود المستمر
 CAR/SAM – إقليم الكاريبي وأمريكا الجنوبية
 COSESNA – مؤسسة أمريكا الوسطى لخدمات الملاحة الجوية

D

DAA – الكشف والتفادي
 DCB – موازنة الطلب والقدرة الاستيعابية
 DCL – تصريح المغادرة
 DFM – إدارة تدفق المغادرة
 DFS – إدارة الحركة الجوية الألمانية
 DLIC – قدرة فتح وصلة البيانات
 DMAN – إدارة المغادرة
 DMEAN – الإدارة النشطة لشبكة المجال الجوي الأوروبي
 D-OTIS – وصلة بيانات خدمة معلومات التشغيل بالمنطقة النهائية
 DPI – معلومات خطط مغادرة الطائرات
 D-TAXI – وصلة البيانات لأغراض سير الطائرة على الممرات

LoC – خطاب تنسيق
LPV – أداء محدد الموضع بالإرشاد الرأسي
LVP – إجراءات انخفاض مدى الرؤية

M

MASPS – المعايير الدنيا لأداء نظام الطيران
MILO – البرمجة الخطية بالأرقام الصحيحة المختلطة
MIT – الأميال في المسار الجوي
MLS – نظام الهبوط الميكروويفي
MTOW – الحد الأقصى للوزن عند الإقلاع

N

NADP – إجراء خفض ضوضاء المغادرة
NAS – نظام الطيران الوطني
NAT – شمال الأطلسي
NDB – المنارة اللاسلكية للاتجاهية
NextGen – نظام النقل الجوي من الجيل القادم
NGAP – الجيل القادم من المهنيين العاملين في مجال الطيران
NOP – إجراءات (خطة) عمليات الشبكة
NOTAM – إعلان الطيارين

O

OLDI – تبادل البيانات على الإنترنت
OPD – عملية النزول وفقاً للأنماط المثلى
OSED – تعريف الخدمة والبيئة التشغيلية
OTW – خارج النافذة

P

PACOTS – نظام التتبع المنظم في المحيط الهادئ
PANS-OPS – إجراءات خدمات الملاحة الجوية – عمليات الطائرات
PBN – الملاحة القائمة على الأداء
PENS Pan – خدمة الشبكة الأوروبية
PETAL – الاختبار الأولي للمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية على الجو/وصلة البيانات الأرضية
PIA – مجال تحسين الأداء
P-RNAV – ملاحة المنطقة الدقيقة

GBSAA – نظم الاستشعار والتفادي الأرضية
GEO satellite – قمر صناعي ثابت بالنسبة للأرض
GLS – نظام الهبوط باستخدام نظام تقويم الإشارات بالنظم الأرضية
GNSS – النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية
GPI – مبادرة الخطة العالمية
GPS – النظام العالمي لتحديد الموقع
GRSS – الندوة العالمية بشأن سلامة المدارج
GUFI – معرف الرحلة الجوية الفريد عالمياً

H

HAT – العلو فوق عتبة المدرج
HMI – التفاعل بين الإنسان والآلة
HUD – شاشة عرض مرئية برفع الرأس

I

IDAC – القدرات المتكاملة المتعلقة بالمغادرة والوصول
IDC – الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين مختلف الجهات
IDRP – التخطيط المتكامل لطرق المغادرة
IFR – قواعد الطيران الآلي
IFSET – أداة الإيكالو لتقدير وفورات الوقود
ILS – نظام الهبوط الآلي
IOP – التنفيذ والتشغيل البيئي
IP – بروتوكول الإنترنت
IRR – معدل العائد الداخلي
ISRM – النموذج المرجعي لخدمات المعلومات
ITP – إجراءات تتابع الطائرات
IWXXM – نموذج الإيكالو لتبادل معلومات الأرصاد الجوية

K

KPA – مجالات الأداء الرئيسية

L

LARA – نظام دعم إدارة المجال الجوي المحلي ودون الإقليمي
LIDAR – كشف الضوء وتحديد مده (عمليات المسح الجوي بأشعة الليزر)
LNAV – الملاحة الجانبية
LoA – خطاب اتفاق

TMU – وحدة إدارة الحركة الجوية
 TOD – بداية النزول
 TRACON – رادار مراقبة الاقتراب من المطار
 TS – تنسيق الحركة
 TSA – المجال المنفصل مؤقتاً
 TSO – الأمر الخاص بالمعايير التقنية
 TWR – برج مراقبة المطار

U

UA – طائرة غير مأهولة
 UAS – نظام الطائرات غير المأهولة
 UAV – مركبة جوية غير مأهولة
 UDPP – عملية تحديد الأولويات وفقاً لاحتياجات المستخدم

V

VFR – قواعد الطيران البصري
 VLOS – خط الرؤية
 VNAV – الملاحة الرأسية
 VOR – منارة لاسلكية متعددة الاتجاهات تعمل على الترددات العالية جداً
 VSA – الفصل البصري المعزز لدى الاقتراب من الهدف

W

WAAS – نظام تقويم الإشارات في المناطق الواسعة
 WAF – مجال تفادي أحوال الطقس
 WGS-84 – النظام الجيوديسي العالمي-١٩٨٤
 WIDAO – عمليات مغادرة ووصول مستقلة عن الاضطراب الظلي
 WTMA – تخفيف الاضطرابات الظلية لعمليات الوصول
 WTMD – تخفيف الاضطرابات الظلية لعمليات المغادرة
 WX – الأحوال الجوية

R

RA – قرار استشاري
 RAIM – الرصد الآلي المستقل لسلامة الاستقبال
 RAPT – أداة تخطيط توفير المسارات
 RNAV – ملاحة المنطقة
 RNP – الأداء الملاحي المطلوب
 RPAS – نظام الطائرات الموجهة عن بعد
 RTC – مركز المراقبة عن بعد

S

SARPs – القواعد والتوصيات الدولية
 SASP – فريق خبراء الفصل بين الطائرات و سلامة المجال الجوي
 SATCOM – الاتصالات بالأقمار الصناعية
 SBAS – نظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية
 SDM – إدارة تقديم الخدمات
 SESAR – برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد
 SEVEN – التعزيزات على مستوى المنظومة بكاملها للمفاوضات الإلكترونية المتعددة
 SIDS – عمليات المغادرة الآلية الموحدة
 SMAN – إدارة الحركة الأرضية
 SMS – نظم إدارة السلامة
 SPRs – الموارد البرنامجية الخاصة
 SRMD – وثيقة إدارة مخاطر السلامة
 SSEP – الفصل الذاتي
 SSR – رادار الباحث الثانوي
 STA – موعد الوصول المقرر
 STARS – عمليات الوصول المعيارية إلى المنطقة الطرفية
 SURF – تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار
 SVS – نظام الرؤية الاصطناعية
 SWIM – إدارة المعلومات على صعيد المنظومة

T

TBFM – إدارة الإنسياب القائمة على الوقت
 TBO – العمليات القائمة على المسار
 TCAS – نظام التنبيه بالحركة وتفاذي التصادم
 TFM – إدارة تدفق الحركة الجوية
 TIS-B – إذاعية خدمة معلومات الحركة الجوية
 TMA – مرشد إدارة الحركة الجوية
 TMIIs – مبادرة إدارة الحركة الجوية





منظمة الطيران المدني الدولي (الإيقاو)

999 Robert-Bourassa Boulevard
Montréal, Quebec, Canada
H3C 5H7

Tel.: +1 514-954-8219

Fax: +1 514-954-6077

E-mail: icaohq@icao.int



تُنشر هذه الوثيقة في طبعات مستقلة باللغات العربية والإسبانية
والإنجليزية والروسية والصينية والفرنسية
منظمة الطيران المدني الدولي

للحصول على المعلومات المتعلقة بتقديم طلبات الشراء، والاطلاع على قائمة بأسماء جميع
وكلاء البيع وبائعي الكتب، يرجى زيارة موقع الإيقاو على الرابط www.icao.int

الوثيقة Doc 9750-AN/963 - الخطة العالمية للملاحة الجوية ٢٠١٦-٢٠٣٠

Order Number: 9750-AN/963

ISBN 978-92-9258-405-4

© ICAO 2018

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذا المنشور أو تخزينه في نظام
لاسترجاع الوثائق أو تداوله في أي شكل أو بأي وسيلة، دون الحصول على إذن كتابي مسبق
من منظمة الطيران المدني الدولي.

www.icao.int